



”Matikka on kuitenkin tulevaisuuden kannalta tosi tärkeätä ja sillai”

**Tapaustutkimus erään viidennen luokan oppilaiden
matemaattisista identiteeteistä ja niihin vaikuttaneista
tekijöistä**

Helsingin yliopisto
Kasvatustieteellinen tiedekunta
Luokanopettajan koulutus
Pro gradu -tutkielma
Kasvatuspsykologia
Huhtikuu 2018
Elina Sofronjuk

Ohjaajat: Anu Laine ja
Markku Hannula



Tiedekunta - Fakultet Kasvatustieteellinen	Laitos - Institution Opettajankoulutus	
Tekijä - Författare Elina Sofronjuk		
Työn nimi - Arbetets titel "Matikka on kuitenkin tulevaisuuden kannalta tosi tärkeää ja sillai" – Tapaustutkimus erään viidennen luokan oppilaiden matemaattisista identiteeteistä ja niihin vaikuttaneista tekijöistä		
Oppiaine - Läroämne Kasvatuspsykologia		
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Pro gradu -tutkielma / Anu Laine ja Markku Hannula	Aika - Datum huhtikuu 2018	Sivumäärä - Sidoantal 99 s. + 3 s. liitteitä
Tiivistelmä - Referat <p>Peruskoululaisten suhde matematiikkaan alkaa muuttua negatiivisemmaksi jo kolmannen ja viidennen luokan välisenä aikana. Löytääkseni keinoja, joilla tähän oppilaiden heikkenevään matematiikkasuhteeseen voidaan vaikuttaa, perehdyin matemaattisen identiteetin käsitteeseen. Matemaattisen identiteetin avulla kuvataan yksilöiden suhdetta matematiikkaan ja tähän suhteeseen vaikuttaneita tekijöitä. Matemaattisen identiteetin tutkimuksesta valtaosa on tehty aikuisten parissa. Kouluikäisten lasten matemaattisen identiteetin tutkiminen on kuitenkin tärkeää, sillä yksilön koulukokemuksilla on kauaskantoisia vaikutuksia hänen matemaattiseen identiteettiinsä. Tämän tutkielman tarkoituksena on siirtää matemaattisen identiteetin tutkimus alakoulukontekstiin kuvaamalla erään viidennen luokan oppilaiden matemaattisia identiteettejä ja selvittämällä, mitä seikkoja viidesluokkalaiset lapset itse nostavat esiin omaa matemaattista identiteettiään tukevinä tai heikentävinä tekijöinä.</p> <p>Toteutin tämän tutkimuksen monimenetelmällisenä tapaustutkimuksena. Aineistoni koostui erään pääkaupunkiseudulla sijaitsevan koulun yhden viidennen luokan 21 oppilaan vastauksista Likert-tyyppiseen kyselylomakkeeseen ja kyselyn perusteella valituille kolmelle oppilaalle erikseen pidetyistä puolistrukturoiduista teemahaastatteluilta. Kyselylomakkeen perustella luokittelin oppilaat myös eri tavoin matematiikkaan suhtautuviin ryhmiin. Tutkin lisäksi näiden ryhmien välisten erojen tilastollista merkitsevyyttä Kruskal-Wallsin testin avulla. Teemahaastattelut analysoin puolestaan teoriaohjaavan sisällönanalyysin keinoin.</p> <p>Pääpiirteissään tutkimusluokan normatiivinen matemaattinen identiteetti vaikutti positiiviselta. Oppilaat luottivat omiin matematiikan taitoihinsa ja pitivät matematiikkaa tärkeänä. Oppilaiden matemaattista identiteettiä tukevinä tekijöinä nousivat esiin osaamisen kokemukset, hyvä luokkahenki, eri ratkaisutavat huomioiva opetus sekä kotoa saatu tuki ja kannustus. Kuitenkin tutkimusluokan oppilaiden matematiikasta pitäminen oli vuosien saatossa vähentynyt. Oppilaat erosivat toisistaan etenkin matematiikka-asenteita ja matematiikan tunneilla viihtymistä käsittelevissä väittämässä. Tilastollisesti merkitseviä eroja syntyi 12 väittämässä kolmestakymmenestä. Merkittävimpänä omaa matemaattista identiteettiä uhkaavana tekijänä oppilaat nostivat esiin tylsyyden. Tämän tutkimuksen valossa matematiikan koettua tylsyyttä voisi vähentää lisäämällä kavereiden kanssa työskentelyä, hyödyntämällä useammin erilaisia matematiikkapelejä, tarjoamalla oppilaille eri tasoisia tehtäviä ja luopumalla vihkokirjoista. Nämä tekijät parantaisivat oppilaiden matemaattista identiteettiä sekä lisäämällä tuntien viihtyisyyttä että oppilaiden vaikutusmahdollisuuksia omaan opiskeluunsa.</p>		
Avainsanat - Nyckelord matemaattinen identiteetti, matematiikkasuhde, tapaustutkimus		
Säilytyspaikka - Förvaringsställe Helsingin yliopiston kirjasto – Helda / E-thesis (opinnäytteet) ethesis.helsinki.fi		
Muita tietoja - Övriga uppgifter		



Faculty Educational Sciences		Department Teacher Education	
Author Elina Sofronjuk			
Title "Math, however, is really important for the future and so on" – A case study of mathematical identities of pupils of one fifth grade class and the factors influencing their mathematical identities			
Subject Educational psychology			
Level/Instructor Master's Thesis / Anu Laine and Markku Hannula		Month and year April 2018	Number of pages 99 pp. + 2 appendices
<p>Abstract</p> <p>Pupils' relationship towards mathematics starts to deteriorate already between third and fifth grade. In order to find ways to influence pupils' deteriorating relationship toward mathematics I familiarized myself with the concept of mathematical identity. Mathematical identity is used to describe individual's relationship towards mathematics as well as the factors that have influenced his or her relationship towards mathematics. Majority of research on mathematical identity has been focused on adults. However, it would be important to study children's mathematical identity because individuals' school experiences have far-reaching effects on their mathematical identity. The aim of this study is to transfer research of mathematical identity to school context by describing mathematical identities of one fifth grade class as well as to find out which factors pupils themselves experience as supporting or weakening factors on their mathematical identity.</p> <p>This study was a mixed methods case study. The material of this study consists of 21 pupils' answers to a Likert-scale questionnaire and semi-structured theme interviews of three pupils that had been selected based on their answers to the Likert-scale questionnaire. All pupils were also divided into six different groups that had a different mathematical identity based on the questionnaire. The differences of these groups were examined by the Kruskal-Wallis test. The theme interviews were analysed by theory-based content analysis.</p> <p>In broad outline the normative mathematical identity of the class seemed positive. Pupils trusted their mathematical skills and considered math important. The factors supporting their mathematical identity were experiences of competence, help and support from home, good class spirit and a teacher who taught them different ways to solve math problems. However, pupils liking towards mathematics had decreased over the years. The biggest differences between pupils were in their attitudes towards mathematics and in how much they were enjoying mathematics. The most significant factor weakening their mathematical identity was boredom. Based on this study the best ways to decrease the boredom would be to increase group work, to use more math games, to offer pupils exercises of different levels and to use an exercise book rather than a notebook. These factors would improve pupils' mathematical identity by increasing pleasantness of math lessons and by increasing pupils' opportunities to influence their own studies of mathematics.</p>			
Keywords mathematical identity, relationship towards mathematics, case study			
Where deposited University of Helsinki, City Centre Campus Library / Helda / E-thesis, ethesis.helsinki.fi			
Additional information			

Sisällys

1	JOHDANTO	2
2	MATEMAATTINEN IDENTITEETTI	5
2.1	Identiteetin määritelmät matemaattisen identiteetin taustalla.....	5
2.2	Matemaattisen identiteetin määritelmä	8
2.3	Matemaattisen identiteetin rakenneosat ja matemaattisen identiteetin muotoutumiseen vaikuttavat tekijät.....	11
2.4	Matemaattisen identiteetin osa-alueet	14
3	MATEMAATTINEN IDENTITEETTI OPPIMISTA EDISTÄVÄNÄ TAI HAITTAAVANA TEKIJÄNÄ.....	20
3.1	Positiivinen, oppimista edistävä matemaattinen identiteetti	20
3.2	Negatiivinen, oppimista haittaava matemaattinen identiteetti	24
3.3	Oppimista edistävän matemaattisen identiteetin luominen	29
4	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	36
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	37
5.1	Tutkimusasetelma.....	37
5.2	Aineiston koonnin menetelmät.....	38
5.3	Aineiston analyysimenetelmät	41
6	TUTKIMUSTULOKSET.....	45
6.1	Oppilaiden matemaattinen identiteetti.....	45
6.2	Oppilaiden matemaattista identiteettiä tukevat ja heikentävät tekijät..	63
6.3	Yhteenvedo tuloksista.....	73
7	LUOTETTAVUUS	80
8	POHDINTA	86
	LÄHTEET	91
	LIITTEET.....	100

KUVIOT

Kuvio 1. Matemaattisen identiteetin ja matematiikkakuvan suhde	10
Kuvio 2. Matemaattisen identiteetin rakenneosat ja sen muodostumiseen vaikuttavat tekijät	13
Kuvio 3. Matemaattisen identiteetin osa-alueet Hilliä (2008) mukaillen.....	14
Kuvio 4. Matemaattisen identiteetin osa-alueet Ollgrenin ja Stenbergin (2012) mukaan	15
Kuvio 5. Lutovacín (2015) nimeämät matemaattisen identiteetin osa-alueet ...	16
Kuvio 6. Matemaattisen identiteetin osa-alueiden vertailu	17
Kuvio 7. Matematiikan osaamisen ja matematiikka-asenteen suhde positiiviseen matemaattiseen identiteettiin	23
Kuvio 8. Negatiivisen matemaattisen identiteetin kehä	26
Kuvio 9. Matematiikkaa kuvaavat sanat oppilasryhmittäin lajiteltuina	60

TAULUKOT

Taulukko 1. Esimerkki sisällönanalyysissä tehdystä luokittelusta	44
Taulukko 2. Oppilaiden jakautuminen eri lailla matematiikkaan suhtautuviin ryhmiin	48
Taulukko 3. Kruskal-Wallis testin tulokset	50
Taulukko 4. Parittaisen vertailun tulokset	51
Taulukko 5. Osaan ja tykkään -ryhmän tulokset kuuteen esimerkkiväittämään	52
Taulukko 6. Osaan, tykkään ja tylsistyn -ryhmän tulokset kuuteen esimerkkiväittämään	53
Taulukko 7. Osaan, mutta ei kiinnosta -ryhmän tulokset kuuteen esimerkkiväittämään	55
Taulukko 8. Osaan, mutta en tykkään -ryhmän tulokset kuuteen esimerkkiväittämään	56
Taulukko 9. En osaa, en tykkään -ryhmän tulokset kuuteen esimerkkiväittämään	58

1 Johdanto

Peruskoululaisten suhde matematiikkaan muuttuu negatiivisemmaksi lukuvuosien kuluessa. Esimerkiksi Opetushallituksen tutkimuksessa oppilaiden suhtautuminen matematiikkaan muuttui selkeästi negatiivisemmaksi kolmannen ja viidennen luokan välillä. Tänä aikana oppilaiden asenne matematiikkaa kohtaan huononi keskimäärin 11 prosenttia, samalla kun matematiikasta pitäminen väheni 18 prosenttia ja usko omiin matemaattisiin kykyihin heikkeni viisi prosenttia. (Metsämuuronen, 2010, s. 116.) Oppilaiden huonontuvalle matematiikkasuhteelle ei silti ole löydetty yhtä yksiselitteistä syytä. (Metsämuuronen, 2013, s. 75.)

Tuohilammen (2016) väitöskirjassa on kuitenkin ehdotettu joitakin mahdollisia selityksiä tälle kehitykselle. Tuohilammen (2016, s. 50) mukaan yhtenä syynä voi olla matematiikan oppisisältöjen muuttuminen abstraktimmaksi ja tätä kautta myös tehtävien lisääntynyt haastavuus. Toinen tekijä hänen mukaansa saattaa olla se, että vanhetessaan oppilaat alkavat verrata omia taitojaan muiden taitoihin, jolloin oppilaiden uskomukset heidän omasta osaamisestaan reaalistuvat (Tuohilampi, 2016, s. 50). Tämä on kuitenkin osa lasten normaalia kehitystä. Pienellä lapsella on hyvin kaikkivoipa kuva omista taidoistaan, mutta pikkuhiljaa lasten käsitykset heidän omista kyvyistään tarkentuvat lasten itse tekemien vertailujen tuloksena, ja jo 8–11 vuotiaan lapsen arviot hänen omista kyvyistään sisältävät normaalisti sekä negatiivisia että positiivisia aspekteja. (Harter, 1999, s. 28.) Oppilaiden negatiiviset uskomukset heidän omista kyvyistään voivat kuitenkin pahimmillaan muuttua myös heidän osaamistaan rajoittavaksi tekijäksi (Kaasila, Hannula, Laine & Pehkonen, 2005a, s. 90), mikä puolestaan huonontaa heidän suhdettaan matematiikkaan (Pajares & Graham, 1999, s. 136–137).

Oppilaiden huonontuvan matematiikkasuhteen ymmärtäminen on kiinnostanut myös minua jo pidemmän aikaa. Muistan, miten muutamat luokkakaverini, jotka pitivät matematiikasta ala-asteen ensimmäisinä vuosina, alkoivat inhota oppiainetta lukuvuosien kuluessa. Lopulta he kokivat matematiikan hyvin epämiellyttäväksi ja katsoivat olevansa siinä huonoja, vaikka saivat kokeista

seiskoja tai kahdeksikkoja. Tulevana matematiikan ja luokanopettajana minua kiinnostaakin selvittää, miten tähän oppilaiden negatiiviseen matematiikkasuhteeseen voisi vaikuttaa, ja miten sitä voisi muuttaa positiivisemmaksi. Puhuttuani asiasta ohjaajieni kanssa he kehottivat minua perehtymään aiheeseen matemaattisen identiteetin käsitteen avulla.

Lukemieni artikkelien ja tutkimusten perusteella näen matemaattisen identiteetin eräänlaisena kattokäsitteenä, joka kokoaa yhteen eri tekijöitä, jotka vaikuttavat yksilön matematiikkasuhteeseen. Yksilön matemaattinen identiteetti alkaa muotoutua, kun hän pääsee kosketuksiin matematiikan ja matemaattisen yhteisön, kuten koululuokan kanssa (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 9; Törmälä, 2013, s. 21). Toisaalta myös hyvin varhaiset, kotoa saadut matematiikkakokemukset voivat vaikuttaa osaltaan siihen, millaiseksi yksilön matemaattinen identiteetti muodostuu (Kilasi, 2017, s. 175). Silti tutkimusten mukaan etenkin yksilön koulukokemuksilla on merkittäviä ja hyvin pitkäkestoisia vaikutuksia hänen matematiikkasuhteeseensa (ks. esim. Lutovac & Kaasila, 2011).

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (POPS, 2014, s. 234) mukaan matematiikan opetuksen tulisi tukea oppilaiden positiivista matematiikka-asennetta ja luoda oppilaille myönteinen kuva itsestään matematiikan oppijana. Positiivisen, oppimista edistävän matemaattisen identiteetin muodostuminen on tärkeää paitsi yksilölle itselleen myös yhteiskunnalle, sillä nykyään monessa ammatissa tarvitaan hyvää matematiikan osaamista, eivätkä negatiivisesti matematiikkaan suhtautuvat ihmiset hakeudu matemaattisille aloille (ks. Hill, 2008, s. 74). Näin ollen olisikin tärkeä tutkia, miten positiivisen matemaattisen identiteetin muodostumista ja ylläpitämistä voidaan kouluopetuksessa tukea. Suurimmassa osassa matemaattisen identiteetin tutkimuksista tutkimuksen kohteena ovat kuitenkin olleet aikuiset. Kouluikäisten lasten matemaattista identiteettiä on sen sijaan tutkittu vasta vähän, ja valtaosa koulukontekstissa toteutetuista matemaattisen identiteetin tutkimuksista on tehty yläkouluikäisillä nuorilla. Kuitenkin myös alakouluikäisten oppilaiden matemaattisen identiteetin tutkiminen on tärkeää, koska yksilöiden matemaattinen identiteetti alkaa muokkautua jo alakoulun aikana.

Matemaattinen identiteetti on myös tutkimuskohteena verrattain uusi. Löytämistäni tutkimuksista vanhimmat, joissa käsite matemaattinen identiteetti mainitaan, ovat 2000-luvun alusta. Käsitteen ”tuoreus” tuli esille myös lukiessani eri artikkeleita, sillä huomasin, että matemaattinen identiteetti on määritelty eri lähteissä hieman eri tavoin. Tämän tutkielman alussa luonkin synteesin eri tutkijoiden muotoilemista matemaattisen identiteetin määritelmästä sekä nostan tarkempaan tarkasteluun niitä keinoja, joita eri tutkimuksissa on löydetty matemaattisen identiteetin parantamiseksi. Tutkimukseni tavoitteena on selvittää, millaisia matemaattisia identiteettejä erään viidennen luokan oppilailla on, ja miten he itse kokevat, että heidän matemaattisen identiteettinsä voisi pitää positiivisena eli oppimista edistävänä, ja toisaalta, mitkä seikat he nostavat omaa matemaattista identiteettiään heikentäviksi tekijöiksi.

2 Matemaattinen identiteetti

Seuraavissa alaluvuissa pyrin määrittelemään, mikä matemaattinen identiteetti on, miten se muodostuu, ja mitkä seikat vaikuttavat sen muokkautumiseen. Lisäksi selvennän matemaattisen identiteetin ja matematiikkakuvan suhdetta toisiinsa sekä esittelen joitakin matemaattisen identiteetin määrittelyssä apuna käytettyjä identiteetin määritelmiä.

2.1 Identiteetin määritelmät matemaattisen identiteetin taustalla

Matemaattinen identiteetti on käsitteenä varsin uusi, vaikka identiteettiä itsessään on tutkittu jo pitkään. Matemaattisen identiteetin määritelmät myös vaihtelevat hiukan eri tutkimuksissa. Eri tutkijat ovatkin käyttäneet matemaattisen identiteetin määrittelyssä apuna erilaisia yksilön identiteetin määritelmiä, joiden eroavaisuudet saattavat selittää eri tutkijoiden matemaattisen identiteetin määritelmien eroja.

Monissa englanninkielisissä julkaisuissa on hyödynnetty MacLuren (1993) identiteetin määritelmää. Sen mukaan yksilön identiteetti ei ole stabiili ominaisuus, vaan väline, jota ihmiset käyttävät selittääkseen ja oikeuttaakseen toimintaansa muille (MacLure, 1993, s. 312). Lisäksi MacLure (1993, s. 321) toteaa, ettei yksilön identiteetti ole koskaan täysin valmis. Näin ollen tutkijat, jotka soveltavat MacLuren (1993) ajatuksia matemaattisen identiteetin määrittelyyn, katsovatkin, että matemaattinen identiteetti on läpi elämän muuttuva, ja se sisältää narratiivisen osa-alueen, jonka avulla ihmiset oikeuttavat, selittävät tai selkeyttävät suhdettaan matematiikkaan ja toisiin ihmisiin jossain matemaattisissa yhteisöissä, esimerkiksi koululuokassa (ks. Brown, 2003, s. 153; Kaasila, 2008, s. 44; Kaasila, Hannula & Laine, 2012, s. 979; Kaasila, Hannula, Laine & Pehkonen, 2005a, s. 83).

Suomalaisissa pro graduissa matemaattisen identiteetin määritelmässä on puolestaan usein hyödynnetty Ropon (2009) määritelmää identiteetistä. Ropon (2009, s. 5–7) mukaan identiteetti on tarina yksilön historiasta ja kokemuksista sekä niiden tulkinnasta. Se kertoo, kuka yksilö on ja mistä hän tulee. Ropo (2009, s. 5–7) korostaa yksilön identiteetin rakentuvan vuorovaikutuksessa muiden ihmisten kanssa ja toteaa identiteetin koostuvan kerroksista, joita hän nimittää identiteetin yksilö-, yhteisö- ja kulttuuritasoiksi. Lisäksi Ropon (2009, s. 5–7) mukaan ihmisillä on monta erilaista identiteettiä eri konteksteja varten. Näin ollen Ropon (2009) identiteetin määritelmää matemaattiseen identiteettiin soveltaneet katsovat, että myös matemaattinen identiteetti koostuu kerroksista, jotka rakentuvat yksilön ja ympäristön vuorovaikutuksessa. Lisäksi osa heistä katsoo matemaattisen identiteetin olevan jossain määrin yksilön muista identiteeteistä erillinen. (ks. Ollgren & Stenberg, 2012, s. 8–9; Törmälä, 2013, s. 21.) Ropon ohella myös Côté ja Levine (2002, s.134) painottavat omassa määritelmässään identiteetin sosiaalista luonnetta ja kerrosmaista rakennetta, ja myös heidän ajatuksiaan on käytetty usein apuna matemaattista identiteettiä määriteltäessä.

Myös Wengerin (1998) näkemyksiä identiteetin rakentumisesta osana käytännön yhteisöön kuulumista on sovellettu matemaattiseen identiteettiin. Wengerin (1998, s. 145) mukaan identiteetti rakentuu sosiaalisessa vuorovaikutuksessa ja se on aina yksilön ja hänen sen hetkisen yhteisönsä välisen neuvottelun tulos. Näissä neuvotteluissa yhteisö, sen tavat ja historia luovat raamit, joiden puitteissa yksilö voi identiteettiään rakentaa (Wenger, 1998, s. 156). Toisin sanoen yhteisö voi siis luoda jäsenilleen tietynlaisia rooleja, mutta se ei voi kuitenkaan vaikuttaa siihen, millaisia identiteettejä näistä rooleista lopulta syntyy (Wenger, 1998, s. 229). Tämä johtuu siitä, että yksilö kuuluu samanaikaisesti useisiin eri yhteisöihin, jotka tuottavat hyvinkin erilaisia identiteettejä. Nämä yksilön identiteetin eri puolet ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään, ja ne ovat aina läsnä vaikuttamassa yksilön käytökseen, eikä niitä voi sammuttaa siirryttäessä yhteisöstä toiseen. (Wenger, 1998, s. 158–159.) Wengerin (1998) ajatuksia soveltavissa matemaattisen identiteetin määritelmissä korostuukin näkemys, jonka mukaan kulttuuriset vaikutteet ja matematiikkaan liittyvät sosiaaliset vuorovaikutustilanteet muokkaavat yksilön matemaattista identiteettiä, joten matemaattisen identiteetin rakentumisen katsotaan edellyttävän osallistumista

matemaattisiin yhteisöihin (ks. esim. Kaasila ym., 2012 s. 216; Ollgren & Stenberg, 2012, s. 22).

Matemaattisen identiteetin määrittelyssä on käytetty apuna myös Beijaardin (1995, s. 282) määritelmää identiteetistä, jonka mukaan identiteetti tarkoittaa sitä, kuka joku on sekä niitä merkityksiä, joita yksilö itse ja muut ihmiset häneen liittävät. Osa tutkijoista on hyödyntänyt matemaattisen identiteetin määrittelyssä myös Ricoeurin (1988) narratiivisen identiteetin käsitettä. Ricoeurin (1988, s. 248) mukaan yksilö ilmentää identiteettiään kertomalla kertomuksia eli narratiiveja omasta elämästään. Nämä kertomukset eivät kuitenkaan pelkästään kerro yksilön identiteetistä, vaan myös muokkaavat sitä ja vaikuttavat lisäksi hänen käyttökseen (Ricoeurin, 1988, s. 248). Myös Sfardin ja Prusakin (2005, s. 17) vastaavia ajatuksia identiteetistä yksilön itsestään kertomana tarinana on hyödynnetty usein matemaattisen identiteetin määrittelyssä.

Selkeimpänä erona edellä esitellyissä identiteettien määritelmässä on havaittavissa niiden suhtautuminen yksilön identiteettien määrään. Esimerkiksi Wenger (1998) ja MacLure (1993) katsovat, että yksilöllä on vain yksi identiteetti, joka muuttuu kontekstin mukaan. Ropo (2009) taas puolestaan katsoo, että yksilöllä on useita eri identiteettejä eri konteksteja varten. Näin ollen jotkut tutkijat katsovatkin matemaattisen identiteetin muista identiteeteistä erilliseksi, ja toiset taas näkevät sen olevan yksi yksilön identiteetin osa-alue. Yhteistä kaikille yllä esitellyille identiteetin määritelmille puolestaan on vuorovaikutuksen merkitys identiteetin rakentumisessa, ja näin ollen se korostuu myös tässä työssä käytettävässä matemaattisen identiteetin määritelmässä. Ricoeur (1988), MacLure (1993), Sford ja Pruisak (2005) sekä Ropo (2009) korostavat vuorovaikutuksen lisäksi myös yksilöiden puheen merkitystä identiteetin rakentajana, kun taas Wenger (1998) painottaa muita enemmän yksilön identiteetin rakentumista yhteisön kanssa käytyjen neuvottelujen tuloksena. Matemaattisen identiteetin määritelmässä näistä kahdesta ajatuksesta identiteetin narratiivisuus on mielestäni selvemmin nähtävissä kuin identiteetin rakentuminen yhteisön mahdollistamien roolien tuloksena. Näin ollen myös tässä työssä käytettävässä matemaattisen identiteetin määritelmässä korostuu narratiivisuuden merkitys yksilön matemaattisen

identiteetin rakentajana, identiteetin sosiaalista aspektia kuitenkin unohtamatta.

2.2 Matemaattisen identiteetin määritelmä

Matemaattinen identiteetti kuvaa yksilön suhdetta matematiikkaan (Bikner-Ahsbabs, 2003, s. 98; Grootenboer & Zevenbergen, 2008, s. 246; Törmälä, 2013, s. 21) sekä hänen käsityksiään itsestään ja muista suhteessa matematiikkaan (Eaton & O'Reilly, 2009, s. 153; Ollgren & Stenberg 2012, s. 13–14). Yksilön matemaattinen identiteetti ei kuitenkaan ole muuttumaton, vaan tilannesidonnainen ja läpi elämän muovautuva (Kaasila, 2008, s. 44; Kaasila ym., 2005a, s. 83; Kaasila ym., 2012, s. 979; Lutovac, 2015, s. 62; Lutovac & Kaasila, 2011, s. 228; Ollgren & Stenberg, 2012, s. 9; Törmälä, 2013, s. 21). Tästä syystä saman henkilön matemaattinen identiteetti saattaa myös näyttäytyä eri tilanteissa erilaisena (Hill 2008, s. 62; Kaasila, 2008, s. 44; Lutovac, 2015, s. 201).

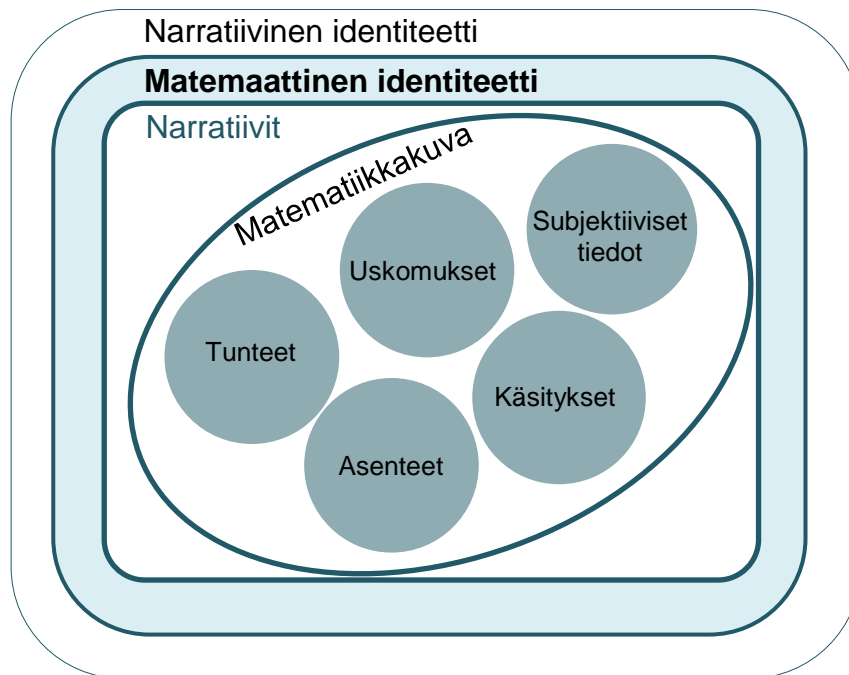
Kaasila, Hannula, Laine ja Pehkonen (2005a, s. 83) toteavat MacLuren (1993, s. 312) identiteetin määritelmää mukaillen ihmisten myös oikeuttavan, selittävän tai selkeyttävän matemaattisen identiteettinsä avulla omaa suhdettaan matematiikkaan ja muihin ihmisiin jossain matemaattisissa yhteisöissä. Yksilön matemaattinen identiteetti tulee esille hänen tavassaan puhua matematiikasta, ja monet tutkijat liittävät matemaattisen identiteetin osaksi yksilön narratiivista identiteettiä (ks. Bikner-Ahsbabs, 2003, s. 97; Kaasila, 2008, s. 44; Kaasila ym., 2012, s. 977; Lutovac, 2015, s. 22; Lutovac & Kaasila, 2011, s. 227; Newton & de Abreu, 2013, s. 1; Ollgren & Stenberg, 2012 s. 13). Myös tässä työssä yksilön matemaattinen identiteetti nähdään osana yksilön narratiivista identiteettiä, eli siihen suhtaudutaan yksilön tilanteesta toiseen muuttuvana kertomuksena hänen suhteestaan matematiikkaan. Nämä yksilön kertomat tarinat eivät kuitenkaan pelkästään heijasta hänen matemaattista identiteettiään, vaan myös luovat sitä (Lutovac, 2015, s. 62). Ollgrenin ja Stenbergin (2012, s. 9) mukaan ihminen pyrkiikin luomaan mahdollisimman yhtenäisen kertomuksen suhteestaan matematiikkaan, jolloin hän kiinnittää

huomioita vain niihin kokemuksiin, jotka tukevat hänen omaa perusväittämäänsä hänen matemaattisesta identiteetistään. Tämä kertomus yhdistää myös yksilön menneen, nykyisen ja tulevan matemaattisen identiteetin (Lutovac, 2015, s. 46), ja sitä kutsutaan yksilön matemaattiseksi elämäkerraksi (Kaasila ym., 2005a, s. 83).

Myös käsitettä matematiikkakuva on käytetty kuvaamaan yksilön suhdetta matematiikkaan. Pietilän (2002, s. 23) määritelmän mukaan matematiikkakuva muodostuu yksilön subjektiivisista tiedoista ja tunteista, joihin hänen asenteensa, uskomuksensa ja käsityksensä matematiikasta vaikuttavat. Pietilän (2002, s. 24) mallissa matematiikkakuva jakaantuu kahteen komponenttiin, joista ensimmäinen, *kuva itsestä matematiikan oppijana (ja opettajana)* kattaa yksilön käsityksen matematiikan käyttökelpoisuudesta, hänen tunteensa matematiikkaa kohtaan, arvion hänen omista kyvyistään matematiikan opiskelussa, onnistumisen tai epäonnistumisen syyt sekä oppimisen tavoitteet ja motiivit. Toinen komponentti *kuva matematiikasta ja sen oppimisesta ja opettamisesta* puolestaan sisältää käsityksen siitä, mitä ja minkälaista matematiikka on, sekä miten matematiikkaa opitaan ja opetetaan (Pietilä, 2002, s. 24).

Kaasila, Hannula, Laine ja Pehkonen (2005a, s. 84) sekä Lutovac (2015, s. 60) suhteuttavat omissa tutkimuksissaan matematiikkakuvan käsitettä matemaattiseen identiteettiin. He katsovat matemaattisen identiteetin olevan laajempi käsite kuin matematiikkakuva ja näkevät matematiikkakuvan yhtenä osana yksilön matemaattista identiteettiä (Kaasila ym., 2005a s. 84; Lutovac, 2015, s. 60). Lukemani perusteella myös minä hahmotan matematiikkakuvan matemaattisen identiteetin sisällä olevana rakennuspalikkana, josta ammennetaan osia yksilön matemaattiseen identiteettiin eli kertomukseen hänen suhteestaan matematiikkaan. Tämä matemaattisen identiteetin narratiivinen rakentuminen onkin matematiikkakuvan ja matemaattisen identiteetin merkittävin ero, sillä matematiikkakuva huomioi vain yksilön asenteet, subjektiiviset tiedot, uskomukset, käsitykset ja tunteet suhteessa matematiikkaan eikä sitä, miten ne ilmenevät eri tilanteissa ja yksilön puheessa (ks. kuvio 1). Lisäksi, narratiivisen luonteensa takia, matemaattinen identiteetti kertoo myös sen, millaisen matematiikkasuhteen yksilö toivoo omaavansa tulevaisuudessa, kun taas

matematiikkakuva keskittyy kuvaamaan yksilön sen hetkistä suhdetta matematiikkaan ja siihen vaikuttaneita tekijöitä.



Kuvio 1. Matemaattisen identiteetin ja matematiikkakuvan suhde

Kuviossa 1 yksilön subjektiiviset tiedot, tunteet, uskomukset, asenteet ja käsitykset matematiikasta on sijoitettu osaksi yksilön matematiikkakuvaa (ks. esim. Kaasila ym., 2005; Lutovac, 2015). Matematiikkakuvan ympärillä on yksilön itsensä luomat narratiivit hänen suhteestaan matematiikkaan, ja yhdessä matematiikkakuvan kanssa nämä yksilön kertomat tarinat hänen suhteestaan matematiikkaan muodostavat yksilön matemaattisen identiteetin (ks. esim. Ollgren & Stenberg, 2012). Koska yksilö rakentaa matemaattista identiteettiään narratiivisesti, katson yksilön matemaattinen identiteetti sijoittuvan osaksi hänen narratiivista identiteettiään (ks. esim. Bikner-Ahsbahs, 2003). Yksilön matemaattinen identiteetti ei kuitenkaan ole stabiili, vaan siitä kerrotuilla narratiiveilla on myös tilaa muuttua (ks. esim. Kaasila, 2008).

2.3 Matemaattisen identiteetin rakenneosat ja matemaattisen identiteetin muotoutumiseen vaikuttavat tekijät

Yksilön aiemmat, merkittäviksi muodostuneet kokemukset matematiikan parissa vaikuttavat siihen, miten hän suhtautuu matematiikkaan. Yksilön matematiikkakokemukset ovatkin tärkeä tekijä yksilön matemaattisen identiteetin synnyssä ja muokkautumisessa, kuten myös yksilön oma tulkinta näistä kokemuksista. (Grootenboer & Zevenbergen, 2008, s. 244; Hannula, Kaasila, Pehkonen & Laine, 2007, s. 2; Hill, 2008 s. 3; Kaasila, 2008, s. 44; sekä Lutovac, 2015, s. 53; Lutovac & Kaasila, 2011, s. 228–231; Ollgren & Stenberg, 2012, s. 9; Saran & Gujarat, 2013, s. 102.) Kokemusten ja niiden tulkinnan synnyttämät affektit eli kiihtymys, voimakas mielenliikutus ja voimakkaat tunteet ovat keskeinen osa yksilön matemaattista identiteettiä (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 14). Tunteiden rooli yksilön matemaattisessa identiteetissä on keskeinen, sillä erilaisten matematiikkakokemusten synnyttämät toistuvat tai hyvin vahvat tunnereaktiot muokkaavat yksilön uskomuksia ja asenteita (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 9). Yksilön asenteet ja uskomukset matematiikasta ovat puolestaan tärkeitä (ks. Bikner-Ahsbahr, 2003, s. 98; Grootenboer & Zevenbergen, 2008, s. 244; Hill 2008, s. 9; Lutovac, 2015, s. 53; Törmälä, 2013, s. 21), koska ne vaikuttavat hänen ajatteluunsa ja muokkaavat sitä kautta hänen matemaattista identiteettiään (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 17).

Lisäksi yksilön asenteilla ja uskomuksilla on suuri vaikutus siihen, miten hän käyttäytyy työskennellessään matematiikan parissa (Pajares, 1996, s. 546). Aiemmin on esimerkiksi huomattu, että oppilaat, joilla on positiivinen matemaattinen identiteetti, haluavat tyypillisesti istua matematiikan tunneilla luokan etuosassa, lähellä opettajaa, kun taas oppilaat, joilla on negatiivinen matemaattinen identiteetti, istuvat mieluiten luokan takaosassa (Kilasi, 2017, s. 164). Yksilöt, joilla on negatiivinen matemaattinen identiteetti, saattavat myös vältellä osallistumista matemaattisiin aktiviteetteihin (Kilasi, 2017, s. 30).

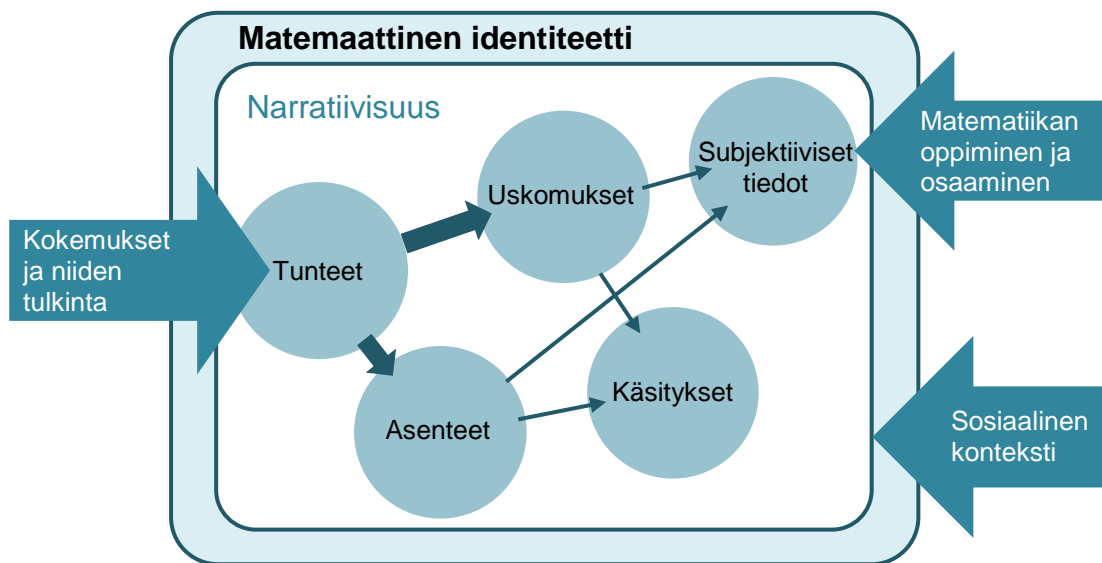
Yksilön matematiikkaan liittyvien subjektiivisten tietojen, käsityksien, asenteiden, tunteiden ja uskomuksien lisäksi yksilön matemaattiseen identiteettiin katsotaan

kuuluvaksi myös yksilön käsitykset itsestään matematiikan osaajana, yksilön halukkuus osallistua matemaattisiin aktiviteetteihin sekä yksilön matemaattinen kunnianhimo (Kilasi, 2017, s. 19). Toisaalta myös yksilön näkemykset matematiikanopetuskulttuurista ja matematiikasta laajemmin osana ympäristöä katsotaan osaksi yksilön matemaattista identiteettiä (Ollgren & Stenberg 2012, s. 13–14). Näiden lisäksi yksilön matemaattiseen identiteettiin vaikuttaa se, kuinka tärkeänä yksilö pitää matematiikkaa, kuinka sitoutunut hän on sen opiskeluun sekä se, kuinka paljon yksilö kokee voivansa vaikuttaa omaan matematiikan opiskeluunsa (Bikner-Ahsbahr, 2003, s. 98). Lisäksi myös matematiikan osaaminen vaikuttaa yksilön matemaattiseen identiteettiin (Grootenboer & Zevenbergen, 2008, s. 244, Hill 2008, s. 2; Saran & Gujarat 2013, s. 106), ja yhteys matematiikan oppimisen, matematiikan herättämien tunteiden ja yksilön matemaattisen identiteetin kehityksen välillä on tiivis. Näin ollen voidaankin olettaa, että yksilön matemaattinen identiteetti ja matematiikan osaaminen kehittyvät käsi kädessä. (Heyd-Metzuyanim, 2015, s. 504–505.)

Myös ympäröivä sosiaalinen konteksti vaikuttaa yksilön matemaattisen identiteetin muovautumiseen (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 12; Lutovac, 2015, s. 62), ja monien tutkijoiden mukaan matemaattisen identiteetin muokkautuminen edellyttääkin aina vuorovaikutusta sekä matematiikan että muiden ihmisten kanssa (ks. esim. Bikner-Ahsbahr, 2003, s. 98; Ollgren & Stenberg, 2012, s. 22; Toivola, 2015 s. 6). Esimerkiksi yhteiskunnan uskomukset matemaattisesta lahjakkuudesta sekä yksilön perheen asenne matematiikkaa kohtaan vaikuttavat siihen, millaiseksi yksilön matemaattinen identiteetti muotoutuu (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 14). Myös muiden, yksilölle tärkeiden henkilöiden mielipiteet matematiikasta voivat vaikuttaa yksilön matemaattisen identiteetin muotoutumiseen (Kaasila, 2008, s. 44), sillä muut ihmiset vaikuttavat siihen, miten yksilö tulkitsee omia matematiikkakokemuksiaan (Hannula ym., 2007, s. 2). Lisäksi yksilön matemaattiseen identiteettiin vaikuttavat matematiikan luokassa vallitsevat arvot, normit ja käytänteet (Heyd-Metzuyanim, 2011 s. 17; Saran & Gujarat, 2013, s. 102).

Yhteenvedona voidaan kuitenkin todeta, että merkittävimmät yksilön matemaattiseen identiteettiin vaikuttavat tekijät ovat aiempien tutkimuksien valossa yksilön

matematiikkakokemukset, yksilöä ympäröivä sosiaalinen konteksti ja matematiikan osaaminen, kun taas matemaattisen identiteetin keskeisimmät rakenneosat ovat yksilön tunteet, uskomukset, asenteet, subjektiiviset tiedot ja käsitykset itsestään suhteessa matematiikkaan sekä yksilön näiden pohjalta kertomat narratiivit omasta matematiikkasuhteestaan. Olen koonnut nämä yksilön matemaattisen identiteetin muotoutumiseen vaikuttavat tekijät ja keskeisimmät rakenneosat kuvioon 2.



Kuvio 2. Matemaattisen identiteetin rakenneosat ja sen muodostumiseen vaikuttavat tekijät

Kuviosta 2 nähdään, että yksilön matematiikkakokemukset ja niiden tulkinta herättävät yksilössä tunteita, jotka vaikuttavat hänen uskomuksiinsa ja asenteiseensa matematiikkaa kohtaan. Yksilön uskomukset ja asenteet vaikuttavat puolestaan yksilön ajatteluun eli hänen subjektiivisiin tietoihinsa ja käsityksiinsä itsestään suhteessa matematiikkaan. (ks. esim. Ollgren ja Stenberg, 2012.) Lisäksi ne vaikuttavat hänen käytökseensä matematiikan tunnilla (ks. Pajares, 1996). Yksilön matematiikan oppiminen ja osaaminen puolestaan vaikuttavat hänen matemaattisen identiteettinsä kehitykseen ja hänen subjektiivisiin tietoihinsa matematiikasta (ks. esim. Heyd-Metzuyanin, 2015). Ympäröivä sosiaalinen konteksti taas vaikuttaa yksilön matemaattisen identiteetin narratiiviseen osa-alueeseen eli siihen, miten yksilö tulkitsee ja kertoo matematiikkakokemuksiaan (ks.

esim. Hannula ym., 2007). Lisäksi se vaikuttaa myös yksilön uskomuksiin, asenteisiin, tunteisiin, subjektiivisiin tietoihin ja käsityksiin matematiikasta (ks. esim. Ollgren & Stenberg, 2012).

2.4 Matemaattisen identiteetin osa-alueet

Edellä esiteltujen matemaattisen identiteettien rakenneosien lisäksi osa tutkijoista näkee matemaattisen identiteetin koostuvan useista kerroksista, ja jokaisen kerroksen sisältävän kuviossa 2 esitellyt matemaattisen identiteetin rakenneosat. Eri kerroksiin voikin heidän mukaansa sisältyä myös keskenään erilaisia tunteita, käsityksiä, asenteita ja uskomuksia matematiikasta. Esimerkiksi Hill (2008, s. 3) katsoo Côtén ja Levinen (2002, s. 134) ajatuksia mukaillen matemaattisen identiteetin sisältävän egoidentiteetin, persoonallisen ja sosiaalisen identiteetin (kuvio 3).

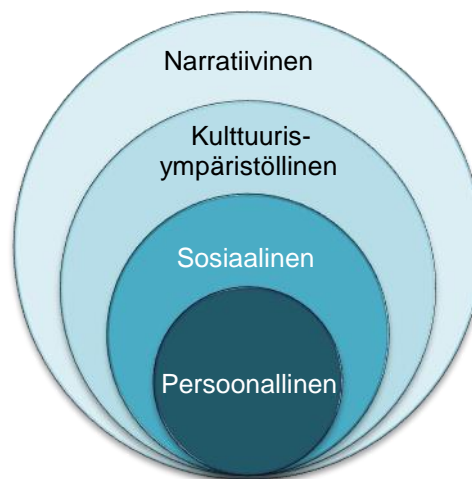


Kuvio 3. Matemaattisen identiteetin osa-alueet Hilliä (2008) mukaillen

Hillin (2008, s. 4–5) mukaan yksilön matemaattisen identiteetin ydin, egoidentiteetti, sisältää yksilön uskomukset itsestään ja maailmasta suhteessa matematiikkaan. Sitä ympäröivä persoonallinen identiteetti puolestaan on hänen mukaansa yksilön eri tilanteissa omaksuma rooli. Sosiaalinen identiteetti taas kertoo mihin ryhmään yksilö itsensä samaistaa esimerkiksi iän, sukupuolen tai ihonvärin perusteella, ja millaisiin ryhmiin hän kokee kuuluvansa (esim. perhe tai koululuokka). Se minkälaisiin ryhmiin yksilö identifioituu vaikuttaa yksilön käsitykseen itsestään matematiikan osaajana. (Hill, 2008, 4–5.) Hillin (2008, 4–5) mukaan matemaattisen identiteetin eri osa-alueet ovat myös

vuorovaikutuksessa keskenään. Sosiaalisella kontekstilla on hänen mukaansa suuri vaikutus yksilön persoonallisen- ja egoidentiteetin kehittymiseen ja yksilön ego- ja persoonallinen identiteetti puolestaan vaikuttavat yksilön tapaan käyttäytyä eri ryhmissä (Hill, 2008, 4–5).

Myös Ollgren ja Stenberg (2012) jakavat matemaattisen identiteetin erilaisiin osa-alueisiin. Mukaillen Ropon (2009, s. 5–7) ajatuksia identiteetin kerroksellisesta rakenteesta Ollgren ja Stenberg (2012, s. 19) katsovat matemaattisen identiteetin ytimen olevan autobiografinen eli persoonallinen osa-alue, jonka ympärillä ovat sosiaalinen ja kulttuuris-ympäristöllinen osa-alue. Jokaista näistä osa-alueista rakennetaan heidän mukaansa narratiivisesti eli kertomusten avulla, jolloin matemaattisen identiteetin voi katsoa osaksi yksilön narratiivista identiteettiä (kuvio 4; ks. myös Ollgren & Stenberg, 2012, s. 19).



Kuvio 4. Matemaattisen identiteetin osa-alueet Ollgrenin ja Stenbergin (2012) mukaan

Ollgrenin ja Stenbergin (2012, s. 19) jaottelussa persoonallinen osa-alue kuvaa sitä, millainen yksilö on suhteessa matematiikkaan ja miten hän orientoituu siihen. Persoonallisella osa-alueella yksilön uskomukset ja asenteet ilmenevät vastauksena kysymykseen *Millainen minä olen matematiikassa?* Sosiaalinen osa-alue puolestaan kertoo yksilöstä matemaattisen yhteisön jäsenenä, eli se sisältää yhteisön jaetut uskomukset matematiikasta, uskomukset opettajan ja oppilaiden rooleista, sekä käsitykset siitä, kuinka matematiikkaa kohtaan tulisi asennoitua ja käsityksen yksilön omista kyvyistä verrattuna muiden kykyihin. Tälle osa-alueelle kuuluvatkin sellaiset uskomukset, jotka vastaavat

kysymykseen *Millainen on suhteeni matematiikkaan yhteisöni jäsenenä?* Kulttuuris-ympäristöllinen osa-alue puolestaan kattaa yksilön uskomukset siitä, mitä matematiikka on, miten sitä opitaan ja kuinka tarpeellista se on. Kulttuuris-ympäristöllisellä osa-alueella yksilön uskomukset ja asenteet ilmenevät vastauksina sellaisiin kysymyksiin kuin *Mitä matematiikka on?* ja *Millainen on matematiikan opetuskulttuuri?* (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 19–21.)

Sosiaalinen ja kulttuuris-ympäristöllinen osa-alue vaikuttavat persoonallisen osa-alueen kehittymiseen, ja persoonallinen osa-alue vaikuttaa yksilön tulkintaan sitä ympäröivistä sosiaalisesta ja kulttuuris-ympäristöllisestä osa-alueesta. Myös sosiaalinen ja kulttuuris-ympäristöllinen osa-alue ovat samankaltaisessa vuorovaikutuksessa keskenään. Persoonallinen, sosiaalinen ja kulttuuris-ympäristöllinen osa-alue muodostavat yhdessä affektien kanssa yksilön matemaattisen identiteetin pohjan. Matemaattisen identiteetin rakenneosat, kuten yksilön tunteet, uskomukset, käsitykset ja subjektiiviset tiedot, vaikuttavatkin yksilön matemaattiseen identiteettiin sen kaikilla kolmella osa-alueella muodostaen samanaikaisesti yksilön narratiivia siitä, millaiseksi hän kokee itsensä suhteessa matematiikkaan. (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 18.)

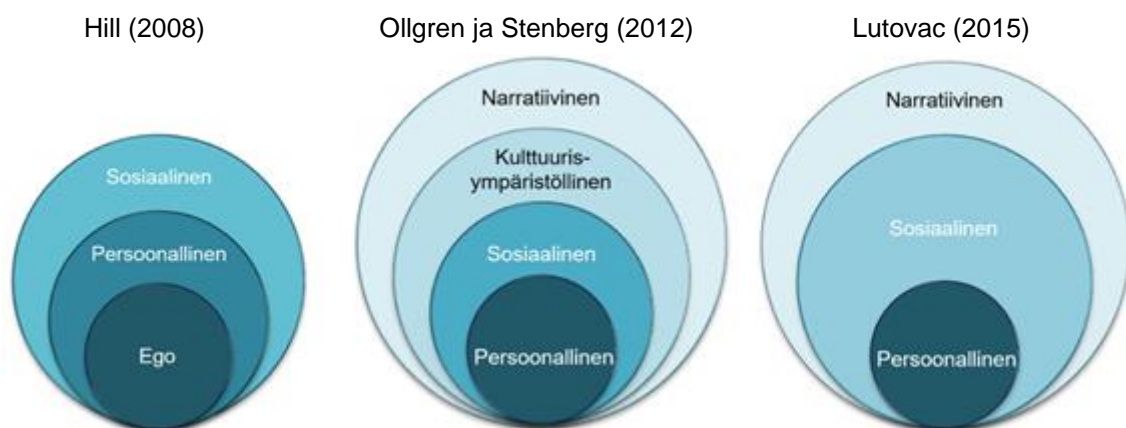
Samoin kuin Ollgren ja Stenberg (2012) myös Lutovac (2015, s. 207) katsoo matemaattisen identiteetin sisältävän narratiivisen, sosiaalisen ja persoonallisen ulottuvuuden (kuvio 5).



Kuvio 5. Lutovacin (2015) nimeämät matemaattisen identiteetin osa-alueet

Soveltaen Kelchtermansin (1993, s. 449–450) ajatuksia Lutovac (2015, s. 46) toteaa yksilön matemaattisen identiteetin persoonallisen osa-alueen sisältävän muun muassa yksilön matemaattisen itsetunnon, minäkuvan ja motivaation. Yksilöä ympäröivä kulttuuri puolestaan vaikuttaa Lutovacin (2015, s. 42) mukaan tapaan, jolla yksilö kertoo suhteestaan matematiikkaan. Tätä ympäristön vaikutusta Lutovac (2015, s. 42) kutsuu matemaattisen identiteetin sosiaaliseksi osa-alueeksi. Lutovacin (2015, s. 31) mukaan yksilö kertoo narratiiveja suhteestaan matematiikkaan samanaikaisesti sekä persoonallisella että sosiaalisella tasolla. Nämä kerrotut tarinat yhdistävät myös yksilön menneen, nykyisen ja tulevan, ja rakentavat niistä yksilön persoonallisen ja sosiaalisen matemaattisen identiteetin (Lutovac, 2015, s. 46).

Kuvioon 6. on koottu Hillin (2008), Ollgrenin ja Stenbergin (2012) ja Lutovacin (2015) matemaattisen identiteetin osa-aluemallit rinnakkain.



Kuvio 6. Matemaattisen identiteetin osa-aluemallien vertailu

Kuten kuviosta 6 havaitaan, yhteistä kaikille edellä esitellyille matemaattisen identiteetin osa-alueiden jaotteluille on ajatus matemaattisen identiteetin monikerroksisesta rakentumisesta. Näistä jaotteluista koen Ollgrenin ja Stenbergin (2012) sekä Lutovacin (2015) jaottelut varsin samankaltaisiksi, vaikka Lutovacin (2015) jaotellusta puuttuu Ollgrenin ja Stenbergin (2012) esittelemä kulttuuris-ympäristöllinen osa-alue. Toisaalta Lutovacin (2015) määritelmä sosiaaliselle osa-alueelle on paljon laajempi ja löyhempi kuin Ollgrenin ja

Stenbergin (2012) vastaava, joten katson, että Ollgrenin ja Stenbergin (2012) kulttuurillis-ympäristöllisen osa-alueen voikin nähdä sulautuvan osaksi Lutovacin (2015) määritelmää matemaattisen identiteetin sosiaalisesta osa-alueesta. Verrattuna sekä Hillin (2008) että Ollgrenin ja Stenbergin (2012) malleihin näen Lutovacin (2015) mallissa kuitenkin merkittävimpänä erona sen, että Lutovac (2015) esittää yksilön matemaattisen identiteetin osa-alueiden yhdistävän myös yksilön menneisyyttä, nykyisyyttä ja tulevaisuutta, eikä tällaista aikaulottuvuutta nähdäkseni löydy näistä muista tässä luvussa esitetyistä matemaattisen identiteetin osa-alue malleista.

Hillin (2008) tekemä jaottelu matemaattisen identiteetin osa-alueista puolestaan eroaa tietyiltä osin varsin paljon Ollgrenin ja Stenbergin (2012) sekä Lutovacin (2015) matemaattisen identiteetin osa-alueille. Ensinnäkään Hill (2008) ei ota jaottelussaan huomioon matemaattisen identiteetin narratiivista ulottuvuutta, toisin kuin Ollgren ja Stenberg (2012) sekä Lutovac (2015). Lisäksi hän on tuonut jaotteluunsa egoidentiteetin käsitteen, jota muut eivät käytä. Mielestäni Hillin (2008) egoidentiteetti tarkoittaa kuitenkin pitkälti samaa kuin Ollgrenin ja Stenbergin (2012) sekä Lutovacin (2015) persoonallinen identiteetti, sillä se sisältää yksilön uskomukset itsestään ja maailmasta suhteessa matematiikkaan. Hillin (2008) persoonallinen identiteetti puolestaan sijoittuu nähdäkseni enneminkin Ollgrenin ja Stenbergin (2012) sekä Lutovacin (2015) persoonallisen ja sosiaalisen identiteetin välimaastoon, sillä Hillin (2008) mukaan persoonallinen identiteetti on yksilön erilaisissa sosiaalisissa konteksteissa omaksuma rooli. Hillin (2008) määritelmä matemaattisen identiteetin sosiaalisesta osa-alueesta yksilön matemaattisen identiteetin muotoutumiseen vaikuttavana tekijänä puolestaan sopii hyvin yhteen Ollgrenin ja Stenbergin (2012), ja siten myös Lutovacin (2015) määritelmään matemaattisen identiteetin sosiaalisesta osa-alueesta, joten niiden voi käsittää kuvaavan samaa asiaa.

Myös tässä tutkielmassa matemaattisen identiteetin ajatellaan rakentuvan kerroksista. Samoin kuin Ollgren ja Stenberg (2012) myös minä näen yksilön matemaattisen identiteetin sisältävän persoonallisen, sosiaalisen, kulttuuris-ympäristöllisen ja narratiivisen osa-alueen. Tässä tutkielmassa matemaattisen identiteetin persoonallisella osa-alueella tarkoitetaan yksilön tunteita, asenteita,

uskomuksia, subjektiivisia tietoja ja käsityksiä itsestään suhteessa matematiikkaan. Matemaattisen identiteetin sosiaalisen osa-alueen puolestaan katson sisältävän yksilön lähipiirin, kuten perheen ja koululuokan, jaetut uskomukset ja käsitykset matematiikasta sekä yksilön läheisten ihmisten vaikutuksen hänen matemaattisen identiteettinsä muodostukseen ja ilmenemiseen. Kulttuuris-ympäristöllisen osa-alueen ajattelen taas kertovan yksilöä ympäröivän yhteiskunnan vaikutuksesta yksilön matemaattiseen identiteettiin ja yksilön käsityksiin esimerkiksi siitä, mitä matematiikka on, ja kuinka tarpeellista sen oppiminen on. Koska yksilöä ympäröivä sosiaalinen konteksti vaikuttaa hänen matemaattiseen identiteettiinsä, myös tässä tutkielmassa yksilön matemaattisen identiteetin katsotaan voivan muuttua hiukan kontekstista toiseen siirryttäessä. Lisäksi ajattelen yksilön rakentavan narratiivia suhteestaan matematiikkaan samanaikaisesti matemaattisen identiteetin kaikilla eri osa-alueilla, joten liitän yksilön matemaattisen identiteetin osaksi hänen narratiivista identiteettiään. Lukemani perusteella katson myös, samoin kuin Lutovac (2015), yksilön matemaattisen identiteetin yhdistävän lisäksi yksilön menneisyyttä, nykyisyyttä ja tulevaisuutta, ja siten sisältävän myös ajallisen ulottuvuuden.

3 Matemaattinen identiteetti oppimista edistävänä tai haittaavana tekijänä

Tyypillisesti yksilöiden matemaattiset identiteetit luokitellaan joko positiivisiksi eli oppimista edistäviksi tai negatiivisiksi eli oppimista haittaaviksi. Tästä jaottelusta huolimatta positiivista ja negatiivista matemaattista identiteettiä ei mielestäni kuitenkaan tule nähdä saman janan eri ääripäinä, sillä matemaattinen identiteetti on monikerroksinen, yksilöllinen ja tilanteesta toiseen muuttuva rakennelma. Lisäksi yksilön muille antama kuva hänen omasta matemaattisesta identiteetistään saattaa olla hyvinkin erilainen kuin yksilön oma näkemys hänen matemaattisesta identiteetistään, joten yksityiskohtaisten luokkien muodostaminen erilaisille matemaattisille identiteeteille voi olla varsin haastavaa (ks. Hill, 2008, s. 68). Kuitenkin aiemmissa tutkimuksissa on löydetty joitakin positiivisille ja negatiivisille matemaattisille identiteeteille tyypillisiä piirteitä. Luvussa 3.1 esitellen positiivisen matemaattisen identiteetin tyypillisiä piirteitä, kun taas luvussa 3.2 keskityn negatiivisen matemaattisen identiteetin kuvaamiseen. Luvussa 3.3 puolestaan paneudun erilaisiin keinoihin, joilla negatiivista matemaattista identiteettiä voi kehittää positiivisemmaksi.

3.1 Positiivinen, oppimista edistävä matemaattinen identiteetti

Yksilöillä, joilla on positiivinen eli oppimista edistävä matemaattinen identiteetti, on hyvät matemaattiset tiedot ja taidot sekä hyvä asenne matematiikkaa kohtaan (Grootenboer & Zevenbergen, 2008, s. 246). He uskovat myös mahdollisuuksiinsa menestyä matematiikan opinnoissaan ja ovat valmiita sitoutumaan matematiikan oppimiseen (Kilasi, 2017, s. 21). Lisäksi yksilöt, joilla on positiivinen matemaattinen identiteetti, ovat yleensä tehtäväorientoituneita, ja heillä on toimivia selviytymisstrategioita, joilla päästä yli matematiikkaan liittyvistä haasteista. Lisäksi he myös painottavat matematiikan ymmärtämisen tärkeyttä. (Kaasila, Hannula, Laine & Pehkonen, 2005b.)

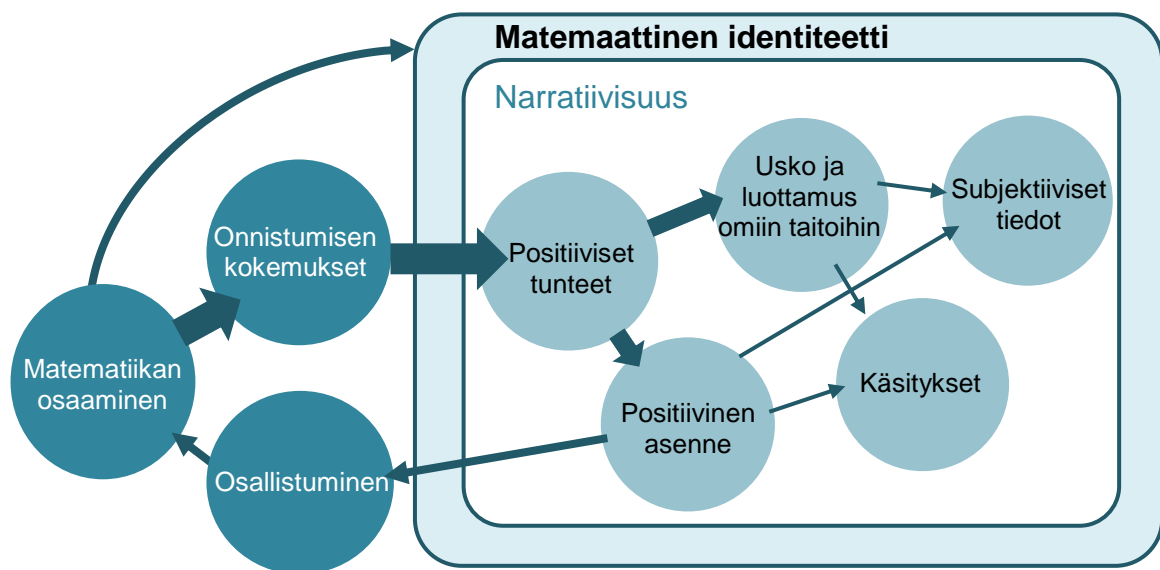
Aiemmissa tutkimuksissa on löydetty kahdesta kolmeen erilaista oppimista edistävää matemaattista identiteettiä (ks. Kaasila ym., 2005b; Kilasi 2017). Tutkissaan 16-vuotiaita tansanialaisia oppilaita Kilasi (2017) huomasi, että jokaisella hänen löytämällään kolmella identiteettityypillä oli toisistaan poikkeavia kokemuksia ja näkemyksiä matematiikasta. Ensimmäisen matemaattiselta identiteetiltään positiivisen ryhmän oppilaat Kilasi (2017) nimesi *Kyvykkäiksi*. Tähän ryhmään kuuluvat oppilaat pitivät itseään matemaattisesti lahjakkaina ja olivat sitoutuneet matemaattisiin aktiviteetteihin. Lisäksi heillä oli matemaattisia kunnianhimoja. *Kyvykkäät* oppilaat myös pärjäsivät kaikista oppilaista parhaiten matematiikan kokeissa. (Kilasi, 2017, s. 52.) Kilasin (2017) havainnot *Kyvykkäistä* oppilaista olivat varsin samanlaisia kuin Kaasilan, Hannulan, Laineen ja Pehkosen (2005b) löydökset heidän *Menestystarinoiksi* nimeämistään suomalaisten luokanopettaja-opiskelijoiden matemaattisista identiteeteistä. Myös *Menestystarinoita* kertovat opiskelijat kokivat olevansa matemaattisesti lahjakkaita, pärjäsivät hyvin kokeissa ja olivat sitoutuneita matematiikan opiskeluun (Kaasila ym. 2005b, s. 220).

Toisen matemaattiselta identiteetiltään positiivisen ryhmän oppilaat Kilasi (2017) nimesi *Sinnikkäiksi työskentelijöiksi*. Myös tähän ryhmään kuuluvat oppilaat näkivät itsensä matemaattisesti pätevinä ja kunnianhimoisina. Lisäksi he olivat sitoutuneita matematiikan opiskeluun ja menestyivät hyvin matematiikan kokeissa. Kuitenkin he selittivät menestystään sinnikkäällä työllään, toisin kuin *Kyvykkäät* oppilaat. (Kilasi, 2017, s. 52.) Toinen ero *Sinnikkäiden työskentelijöiden* ja *Kyvykkäiden* välillä oli heidän vanhempiensa suhtautuminen heidän matemaattisiin taitoihinsa. *Kyvykkäiden* oppilaiden vanhemmat olivat tyypillisesti tukeneet lastensa matemaattisten taitojen kehittymistä jo ennen koulun alkua, kun taas *Sinnikkäiden työskentelijöiden* kohdalla vanhempien tuki oli lähes olematonta, ja heidän matemaattisen identiteettinsä kehitys oli pääosin koulun varassa. (Kilasi, 2017, s. 123.) Toisaalta *Sinnikkäät työskentelijät* olivat valmiita ottamaan opiskelun myös omiin käsiinsä ja järjestivät itse esimerkiksi matematiikan opintopiirejä (Kilasi, 2017, s. 167). *Sinnikkäiden työskentelijöiden* matemaattinen identiteetti vaikutti varsin samalta kuin *Voittoon vaikeuksien kautta* -ryhmän matemaattinen identiteetti Kaasilan ym. (2005b) tutkimuksessa. Samoin kuin *Sinnikkäät työskentelijät* myös *Voittoon vaikeuksien kautta* -ryhmän jäsenet kertoivat tekevänsä paljon töitä hyvien arvosanojensa eteen (Kaasila ym., 2005b, s. 221).

Kolmannen positiivisesti matematiikkaan suhtautuvan ryhmän Kilasi (2017) nimesi *Minäkuvan säilyttäjiksi*. Tähän ryhmään kuuluvat oppilaat olivat aiemmin olleet hyviä matematiikassa, mutta heidän menestyksensä matematiikassa oli kuitenkin alkanut vuosien saatossa heikentyä. Tästä huolimatta he halusivat tulla yhä nähdyksi matemaattisesti pätevinä yksilöinä. *Minäkuvan säilyttäjät* myös katsoivat, samoin kuin *Sinnikkäät työskentelijät*, että menestys matematiikassa on sinnikkään työskentelyn tulosta. (Kilasi, 2017, s. 52.) Nämä oppilaat eivät kuitenkaan Kilasin (2017) tutkimuksessa nähneet matematiikalla olevan suurta roolia heidän tulevaisuudessaan. Tästä huolimatta he yrittivät silti vältellä matematiikkaan liittyviä epäonnistumisia ja sitoutua matematiikan opiskeluun. (Kilasi, 2017, s. 52.) *Minäkuvan säilyttäjien* matemaattisesta identiteetistä voidaankin Kilasin (2017, s. 80) mukaan huomata, että positiivinen matemaattinen identiteetti ei aina edellytä huippuarvosanoja matematiikassa. Sen sijaan oppilaiden käsitys matematiikan osaamisen tärkeydestä ja sitoutuminen matematiikan opiskeluun nousivatkin merkittävämmiksi positiivisen matemaattisen identiteetin määrittäjiksi (Kilasi, 2017, s. 80).

Aiemman tutkimuksen mukaan yksilön matemaattisen identiteetin ja matematiikan osaamisen on kuitenkin katsottu kehittyvän käsi kädessä (ks. Heyd-Metzuyanin, 2015), ja yksilön positiivisen matemaattisen identiteetin on nähty koostuvan nimenomaan sekä hyvästä matematiikan osaamisesta että hyvästä asenteesta matematiikkaa kohtaan (ks. Grootenboer & Zevenbergen, 2008). Kilasin (2017) havainnot *Minäkuvan säilyttäjistä* antavat kuitenkin aiheetta olettaa, että positiivinen asenne matematiikkaa kohtaan on hyvää matematiikan osaamista merkittävämpi positiivisen matemaattisen identiteetin osatekijä. Positiivisten asenteiden keskeistä roolia positiivisen matemaattisen identiteetin muodostumisessa tukee myös se, että aiemman tutkimuksen mukaan yksilön asenne matematiikkaa kohtaan vaikuttaa sekä yksilön käytökseen hänen työskennellessään matematiikan parissa (ks. Pajares, 1996) että hänen ajatteluunsa, mikä puolestaan vaikuttaa siihen, millaiseksi yksilön matemaattinen identiteetti muotoutuu (ks. Ollgren & Stenberg, 2012).

Näin ollen positiivinen asenne matematiikkaa kohtaan näyttäisi siis olevan hyvää matematiikan osaamista keskeisempi tekijä yksilön positiivisessa matemaattisessa identiteetissä. Oppilaiden asenne matematiikkaa kohtaan kuitenkin heikkenee kouluvuosien kuluessa (Metsämuuronen 2010), joten opetuksessa tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota siihen, miten oppilaiden matemaattisen asenteen heikkeneminen voitaisiin ehkäistä, jotta oppilaiden matemaattinen identiteetti voisi säilyä positiivisena. Toisaalta pyrittäessä ylläpitämään positiivista matemaattista identiteettiä pelkkiin matematiikka-asenteisiin vaikuttaminen ei yksin riitä, vaan olisi tärkeää kiinnittää huomioita myös yksilöiden matematiikan oppimismahdollisuuksien parantamiseen, sillä matematiikan osaamisen katsotaan ennustavan yksilön asenteita enemmän kuin toisin päin (Tuohilampi & Hannula, 2013, 231). Näin ollen ei ole yllättävää, että positiivisten asenteiden keskeisimmästä roolista huolimatta myös hyvä matematiikan osaaminen katsotaan osaksi positiivista matemaattista identiteettiä. Matematiikan osaamisen ja asenteiden suhdetta positiiviseen matemaattiseen identiteettiin on selvennetty lisää kuviossa 7.



Kuvio 7. Matematiikan osaamisen ja matematiikka-asenteen suhde positiiviseen matemaattiseen identiteettiin

Kuviossa 7 on selvitetty matematiikan osaamisen ja matematiikka-asenteen suhdetta yksilön positiiviseen matemaattiseen identiteettiin. Kuviossa 7 on nähtä-

vissä, että yksilön positiivinen asenne matematiikkaa kohtaan on yhdessä matematiikan herättämien positiivisten tunteiden, uskomusten, käsitysten ja subjektiivisten tietojen sekä narratiivisuuden kanssa yksilön matemaattisen identiteetin ydin (ks. Ollgren & Stenberg, 2012). Sen sijaan yksilön matematiikan osaaminen vaikuttaa yksilön matemaattiseen identiteettiin sen ulkopuolella olevana tekijänä. Koska yksilön asenteet matematiikkaa kohtaan ovat yksilön osaamista keskeisemmässä roolissa hänen matemaattisessa identiteetissään, olisikin tärkeää pyrkiä kehittämään yksilöiden matematiikka-asenteita positiivisiksi, jotta yksilön matemaattinen identiteetti voisi säilyä positiivisena.

Toisaalta pyrittäessä ylläpitämään positiivista matemaattista identiteettiä yksilöiden matematiikan oppimismahdollisuuksien parantamista ei saisi myöskään unohtaa, sillä hyvä matematiikan osaaminen on merkittävä osatekijä yksilön positiivisessa matemaattisessa identiteetissä. Kuten kuvioista 7 havaitaan, yksilön matematiikan osaamisen vaikutus hänen matemaattiseen identiteettiinsä on sekä suoraa että välillistä. Välillisesti yksilön matematiikan osaaminen vaikuttaa siihen, millaisia kokemuksia yksilö saa matematiikan parissa, mikä puolestaan vaikuttaa yksilön tunteisiin ja asenteisiin matematiikkaa kohtaan sekä hänen omasta matematiikkasuhteestaan kertomiinsa narratiiveihin. Yksilön positiivinen asenne matematiikkaa kohtaan taas vaikuttaa yksilön halukkuuteen osallistua matemaattisiin aktiviteetteihin, mikä puolestaan vaikuttaa yksilön mahdollisuuksiin oppia matematiikkaa (ks. Kilasi, 2017). Näin ollen ei ole yllättävää, että aiempien tutkimusten mukaan sekä hyvä matematiikan osaaminen että yksilön positiivinen asenne matematiikkaa kohtaan ovat oleellisia tekijöitä yksilön positiivisessa matemaattisessa identiteetissä, vaikka eri tutkimuksissa onkin saatu erilaisia tuloksia niiden keskinäisestä hierarkiasta.

3.2 Negatiivinen, oppimista haittaava matemaattinen identiteetti

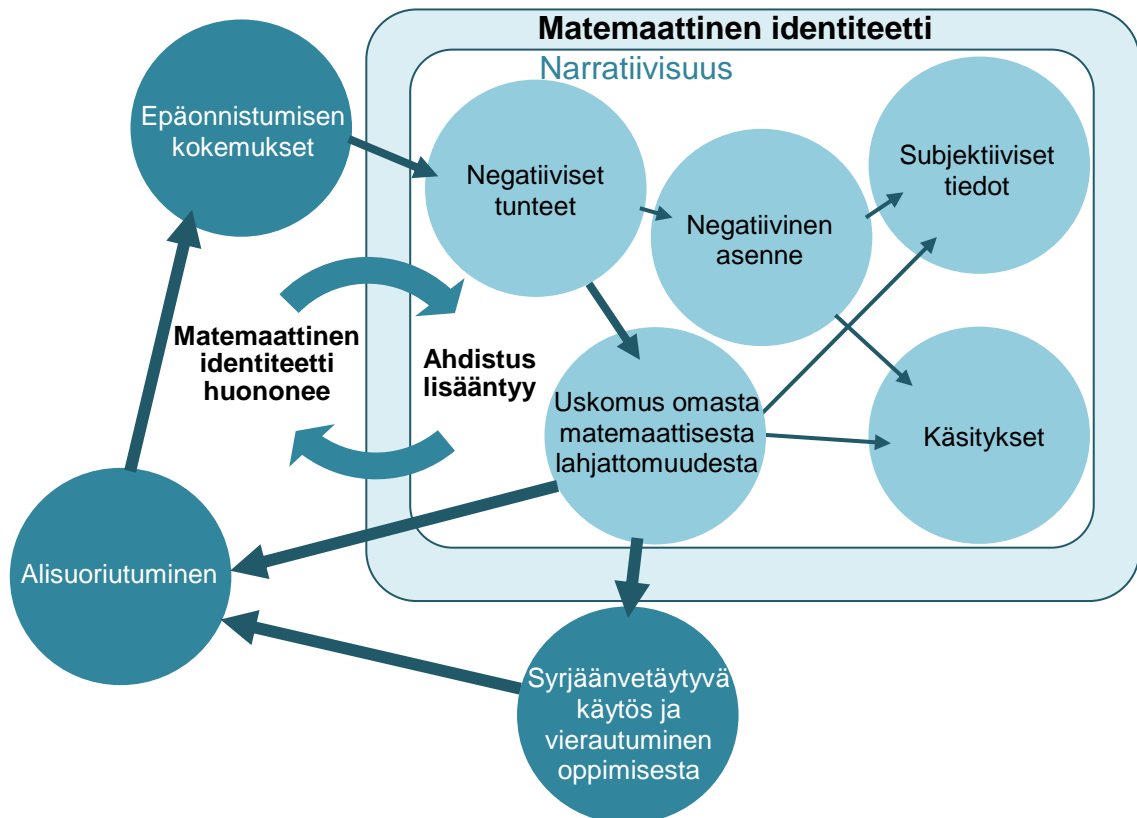
Negatiivisella matemaattisella identiteetillä tarkoitetaan yksilön negatiivista tai epätervettä suhtautumista matematiikkaan, joka haittaa matematiikan oppimista

(ks. esim. Hill, 2008). Pahimmillaan yksilöt, joilla on negatiivinen matemaattinen identiteetti, saattavatkin jopa pyrkiä pääsemään kokonaan eroon matematiikasta (Kilasi 2017).

Negatiivisen matemaattisen identiteetin omaavalla henkilöllä on yleensä useita epäonnistumisia matematiikan parissa sekä muita huonoja kokemuksia matematiikasta (Kilasi, 2017, s. 24). Paitsi aiemmat kokemukset matematiikan parissa myös se, ovatko oppilaat tehtäväorientoituneita vai sosiaalisesti orientoituneita, vaikuttaa heidän matemaattisen identiteettinsä kehitykseen. Sosiaalisesti orientoituneet oppilaat ovat tehtäväorientoituneita oppilaita riippuvaisempia matematiikan opettajastaan, ja huono tai hyvin autoritaarinen matematiikan opetus voikin heikentää merkittävästi heidän matemaattista identiteettiään. (Kaasila ym., 2005b.) Lisäksi matematiikan oppimisvaikeudet johtavat usein matemaattisen identiteetin heikkenemiseen (Lahdenperä, 2014, s. 19). Yksilöt, joilla on negatiivinen matemaattinen identiteetti, myös yhdistävät matematiikkaan tyypillisesti negatiivisia tunteita ja tuntemuksia. Lisäksi heillä on usein uskomus omasta matemaattisesta lahjattomuudestaan (ks. Kaasila ym., 2005a.), jonka avulla he yleensä perustelevat epäonnistumisiaan matemaattisissa tehtävissä (Kilasi, 2017, s. 21). Heillä ei myöskään tyypillisesti ole matemaattista kunnianhimoa, eivätkä he osoita halua sitoutua matemaattisiin aktiviteetteihin. Lisäksi he kokevat matematiikan olevan hyödytön kouluaine ja suoriutuivat matematiikan kokeissa kaikista oppilaista heikoimmin. (Kilasi, 2017, s. 52.)

Tutkimusten mukaan etenkin yksilön uskomukset hänen omasta matemaattisesta lahjattomuudestaan vaikuttavat hänen suorituksiinsa ja motivaatioonsa matematiikassa heikentävästi (Pajares & Graham, 1999, s. 136–137). Heikon suoriutumisen aiheuttamat epäonnistumisen kokemukset puolestaan heikentävät ennestään yksilön uskoa omaan kykyihinsä, ja pelko uudesta epäonnistumisesta lisää matematiikan aiheuttamaa ahdistuksen tunnetta (Tuohilampi & Hannula, 2013, s. 248). Lisäksi yksilön uskomukset hänen omasta matemaattisesta pystyvyydestään vaikuttavat hänen käyttökseen matematiikan tunteilla (Pajares, 1996, s. 546). Esimerkiksi uskomus omista heikoista matematiikan taidoista johtaa helposti syrjäänvetäytyvään käytökseen (Kilasi, 2017, s. 26) ja vieraantumiseen luokassa tapahtuvasta oppimisesta (Black, 2004, s. 34). Tämä puolestaan

johtaa osaamattomuuteen ja taas uusiin epäonnistumisen kokemuksiin. Näin syntyy eräänlainen negatiivisuuden kehä, jota on vaikea katkaista, ja yksilön matemaattinen identiteetti muuttuu tässä kehässä huonommaksi samalla kun matematiikan aiheuttamat epämukavuuden tunteet yksilössä voimistuvat (ks. Heyd-Metzuyanin, 2011). Olen selventänyt tätä negatiivisen matemaattisen identiteetin kehää lisää kuviossa 8.



Kuvio 8. Negatiivisen matemaattisen identiteetin kehä

Kuviosta 8 nähdään, että yksilön uskomukset hänen omasta matemaattisesta lahjattomuudestaan johtavat sekä vierautumiseen luokassa tapahtuvasta oppimisesta että alisuoriutumiseen matemaattisissa tehtävissä (ks. esim. Black, 2004). Myös vierautuminen oppimisesta johtaa jo itsessään alisuoriutumiseen. Heikko suoriutuminen matematiikan tehtävistä puolestaan aiheuttaa epäonnistumisen kokemuksia, jotka heikentävät entisestään yksilön uskoa häneen omiin matemaattisiin kykyihinsä (ks. Tuohilampi & Hannula, 2013). Saman aikaisesti myös matematiikan yksilössä aiheuttamat ahdistuksen tunteet lisääntyvät, ja yksilön

matemaattinen identiteetti huononee entisestään (ks. esim. Heyd-Metzuyanin, 2011).

Koska negatiivinen matemaattinen identiteetti haittaa yksilön matematiikan oppimista ja siihen sisältyy negatiivisia tunteita matematiikkaa kohtaan, negatiivisen matemaattisen identiteetin muuttaminen oppimista edistäväksi olisi hyvin tärkeää. Ongelmaan tarttumista vaikeuttaa kuitenkin se, että ulkopuolisen ihmisen voi olla vaikea tunnistaa toisen ihmisen negatiivista matemaattista identiteettiä (ks. Hill, 2008). Tästä huolimatta ainakin osan yksilön matemaattista identiteetistä pystyy havaitsemaan hänen tavassaan puhua matematiikasta (ks. Bikner-Ahsbahr, 2003, s. 97; Kaasila, 2008, s. 44; Kaasila ym., 2012, s. 977; Lutovac, 2015, s. 22; Lutovac & Kaasila, 2011, s. 227; Newton & de Abreu, 2013, s. 1; Ollgren & Stenberg, 2012 s. 13).

Vuosina 2003–2006 toteutetussa Suomen Akatemian rahoittamassa *Luokanopettajan matematiikka* -projektissa havaittiin, että opiskelijat, joilla oli negatiivinen matemaattinen identiteetti, määrittivät nykyistä matemaattista identiteettiään aiempien matematiikkaan liittyvien kokemustensa avulla ja painottivat menneitä tapahtumia kertoessaan omasta suhteestaan matematiikkaan (ks. Kaasila, 2008; Kaasila ym., 2005a; Kaasila ym., 2012). Kaasila, Hannula, Laine ja Pehkonen (2005a, s. 88–89) löysivät opiskelijoiden puheesta myös useita toistuvia ilmaisukeinoja, joilla opiskelijat ilmensivät negatiivista matemaattista identiteettiään. Tällaisia olivat negatiiviset omaa matemaattista osaamista koskevat *tulevaisuuteen liittyvät odotukset* sekä *rankkaa itseinhoa ja voimakasta ahdistusta kuvaavat ilmaisut*. Opiskelijat pyrkivät myös puolustamaan matemaattisen identiteettiään *kieltämällä vaikeuksien olemassaolon* tai *selittelemällä* niitä, eli puolustelemalla omaan heikkoo osaamista esimerkiksi matematiikan abstraktilla luonteella tai opettajiensa toiminnalla. Opiskelijat pyrkivät myös säilyttämään oman itsearvotuksensa kertomalla, ettei matematiikka ollut heille tärkeää, ja että he pärjäävät hyvin ilman sitä. (Kaasila ym., 2005a, s. 88–89.) Tämän kaltaiset puolustelut Kaasila ym. (2005a, s. 88–89) nimesivät *arvoihin vetoamiseksi*. Lisäksi he huomasivat, että matemaattisen identiteetin puolustamisessa käytettiin retorisia tehokeinoja kuten toistoa, asioiden yksityiskohtaisia kuvauksia ja värikkäitä metaforia (Kaasila, 2008 s. 59; Kaasila ym., 2005a, s. 88–89).

Edellä luetellut tavat, joilla opiskelijat ilmensivät negatiivista matemaattista identiteettiään, luokiteltiin kuuluviksi neljään eri tulkintarepertuaariin, jotka Kaasila ym. (2005a, s. 89) nimesivät *moraali-*, *uhka-*, *ulkopuolisuus-* ja *itsensä kehittämisrepertuaareiksi*. *Moraalirepertuaariin* luokiteltiin sellaiset kertomukset, joissa oli paljon moraalista arviointia, voimakasta kielenkäyttöä ja retorisia tehokeinoja, kuten metaforia, äärimmäisiä ilmauksia ja toistoa. Tämän kaltaisella tehokeinojen käytöllä kertoja pyrki saamaan kuulijat vakuuttuneeksi kokemustensa traagisuudesta. (Kaasila ym., 2005a, s. 90.) Näissä kertomuksissa opiskelijat esittivät itsensä usein uhrin asemassa (Kaasila ym., 2005a, s. 90; Lutovac, 2015, s. 165).

Uhkarepertuaariin kuuluviksi puolestaan katsottiin ne kertomukset, joissa toiset oppilaat ja/tai opettaja nähtiin vihollisina, jotka uhkasivat yksilön matemaattista identiteettiä. *Ulkopuolisuusrepertuaariin* taas luokiteltiin sellaiset kertomukset, joiden mukaan ihmiset jakautuvat matemaattisesti lahjakkaisiin ja lahjattomiin, joihin kertoja luki itsensä kuuluvaksi. Uskomus omasta matemaattisesta lahjattomuudesta aiheutti kertojalle vahvaa ulkopuolisuuden tunnetta suhteessa matematiikkaan. Tämä ulkopuolisuuden tunne ilmeni kieltolauseiden käyttönä yksilön puhuessa omasta suhteestaan matematiikkaan. *Itsensä kehittämisrepertuaariin* puolestaan katsottiin kuuluviksi sellaiset ilmaisut, joista ilmeni, että opiskelijat halusivat kehittää suhdettaan matematiikkaan positiivisemmaksi. Nämä *itsensä kehittämisrepertuaariin* kuuluvat ilmaisut ovat tietyllä tavalla vastakkaisia kolmelle muulle repertuaarille, sillä ne eivät varsinaisesti kerro yksilön negatiivisesta matemaattisesta identiteetistä, vaan niiden avulla haetaan sosiaalista hyväksyntää, minkä voi myös nähdä yhtenä yksilön keinona suojella hänen matemaattista identiteettiään. (Kaasila ym., 2005a, s. 88–91.)

Myöhemmin Kaasila ym. (2012, s. 986) löysivät opiskelijoiden puheesta vielä kaksi tulkintarepertuaaria lisää. *Saada oivallus -repertuaariin* kuuluviksi katsottiin sellaiset kertomukset, jossa opiskelijat näkivät asiat uudessa valossa ja kokivat itsensä aktiivisiksi toimijoiksi. Näissä kertomuksissa myös tulevaisuutta kuvattiin optimistisessä valossa. Tähän tulkintarepertuaariin kuuluvissa puheenvuoroissa opiskelijat esimerkiksi kertoivat, että heidän omien negatiivisten

koulukokemustensa vuoksi he osaisivat tulevaisuudessa asettua luokassa heikompien ja hitaampien oppilaiden asemaan. *Odotuksiin vastaamisen repertuaariin* puolestaan katsottiin kuuluviksi sellaiset kertomukset, joissa opiskelijat toivat ilmi ja tiedostivat matemaattisen identiteetin kehittämisen tärkeyden, mutta pyrkivät samalla kuitenkin puolustelemaan omaa negatiivista matemaattista identiteettiään. (Kaasila ym., 2012, s. 987.)

Vaikka kaikki edellä esitetyt tulkintarepertuaarit on löydetty tutkittaessa luokanopettajaopiskelijoita, niin oletan, että myös kouluikäisiltä lapsilta voitaneen löytää varsin samankaltaisia tapoja puhua omasta negatiivisesta suhteestaan matematiikkaan. Yhteenvetona negatiivisesta matemaattisesta identiteetistä voidaan todeta, että sillä tarkoitetaan yksilön negatiivista tai epätervettä suhdetta matematiikkaan eli negatiivisia matematiikkaan liittyviä tunteita ja pahimmassa tapauksessa uskomusta yksilön omasta matemaattisesta lahjattomuudesta. Negatiivinen matemaattinen identiteetti johtuu yksilön huonoista kokemuksista matematiikan parissa, ja se ilmenee yksilön käytöksessä ja tavassa puhua matematiikasta. Negatiivisen matemaattisen identiteetin omaavan yksilön puheessa korostuvat menneet tapahtumat, puolusteleva asenne ja runsas retoristen tehokeinojen, kuten toiston, yksityiskohtaisten kuvausten, kieltolauseiden ja värikkäiden metaforien käyttö. (ks. esim. Kaasila, ym., 2005a.) Negatiivinen matemaattinen identiteetti myös heikentää yksilön suoriutumista matematiikassa, mikä puolestaan huonontaa yksilön asennetta matematiikkaa kohtaan, lisää ahdistusta ja vahvistaa yksilön uskomuksia hänen matemaattisesta lahjattomuudestaan (ks. esim. Heyd-Metzuyanin, 2011; Pajares & Graham, 1999; Tuohilampi & Hannula, 2013).

3.3 Oppimista edistävän matemaattisen identiteetin luominen

Negatiivisen matemaattisen identiteetin kehittäminen oppimista edistäväksi on todella tärkeää, sillä negatiivinen matemaattinen identiteetti vaikeuttaa matematiikan oppimista ja lisää matematiikan aiheuttamia ahdistuksen tunteita. Lisäksi oppimista edistävän matemaattisen identiteetin muodostuminen on tärkeää paitsi

yksilölle itselleen myös yhteiskunnalle, sillä nykyään monessa ammatissa tarvitaan hyvää matematiikan osaamista, eivätkä ihmiset, joilla on negatiivinen matemaattinen identiteetti, hakeudu matemaattisille aloille (ks. Hill, 2008, s. 74).

Negatiiviseen matemaattiseen identiteettiin voidaan kuitenkin vaikuttaa (Kaasila ym., 2005, s. 92; Lutovac 2015, s. 228). Kaikenlainen oman matemaattisen menneisyyden käsittely vie matemaattisen identiteetin työstämistä eteenpäin (Lutovac, 2015, s. 235). Oman matemaattisen identiteetin työstäminen on tärkeää, koska sen avulla yksilöt tulevat tietoisiksi omista tunteistaan ja uskomuksistaan, jolloin positiivisemmän matemaattisen identiteetin rakentaminen mahdollistuu (Lutovac, 2015, s. 68). Yksilöiden tulisi myös miettiä, mistä heidän matematiikkaa koskevat uskomuksensa ovat peräisin, jotta he pystyisivät muuttamaan niitä (Heyd-Metzuyanim, 2011, s. 326). Lisäksi omien matemaattisten taitojen analysointi on tärkeä osa matemaattisen identiteetin kehitystyötä (Kilasi, 2017, s. 27).

Tämän kaltainen reflektointi yhdistettynä vuorovaikutukseen toisten ihmisten kanssa auttaa yksilöä huomaamaan, miten oma nykyinen matemaattinen identiteettinsä eroaa omasta ideaalista matemaattisesta identiteetistä (Lutovac, 2015, s. 235). Oman nykyisen ja ideaalin matemaattisen identiteetin välisen jännitteen tunnistaminen onkin tärkeä osa identiteettityötä ja negatiivisen matemaattisen identiteetin kehittämistä positiiviseksi. Matemaattisessa identiteettityössä mennyt, nykyinen ja tuleva matemaattinen identiteetti käyvät dialogia (Kaasila ym. 2012, s. 991–992.), ja näin ollen myös erilaisten tulevaisuudessa mahdollisten matemaattisten identiteettien pohtiminen on oleellinen osa matemaattista identiteettityötä (Lutovac, 2015, s. 67).

Vaikka yksilö on itse avainasemassa oman matemaattisen identiteettinsä kehittämisessä, ei voida kuitenkaan olettaa, että hän muuttaa matemaattisen identiteettinsä täysin yksikseen. Jos yksilölle korostetaan, että hänen matemaattisen identiteettinsä kehittäminen on pelkästään hänen omissa käsissään, saattaa hänen matemaattinen identiteettinsä huonontua entisestään, jos yritetty muutos ei onnistukaan. (Heyd-Metzuyanim, 2011, s. 16.) Niiden, jotka yrittävät auttaa yksilöä hänen matemaattisen identiteettinsä kehittämisessä, on myös tiedettävä, millaisista uskomuksista tämän kyseisen yksilön matemaattinen identiteetti koostuu,

jotta hänen matemaattisen identiteettinsä muutoksen tukeminen voisi onnistua (Hill, 2008, s. 62).

Yksilön negatiiviseen matemaattiseen identiteettiin on todennäköisesti helpointa vaikuttaa, jos yksilö esittää itsensä uhrin asemassa, sillä tällaiset henkilöt näkevät syyt vaikeuksiinsa itsensä ulkopuolella, ja näin ollen niitä on helpompi käsitellä ja muuttaa. Sen sijaan niiden matemaattiseen identiteettiin vaikuttaminen on vaikeaa, jotka ovat sisäistäneet *ulkopuolisuusrepertuaarin* eli pahimmassa tapauksessa uskomuksen omasta matemaattisesta lahjattomuudestaan. (Kaasila ym., 2005a, s. 92.) Tämän kaltaisten uskomusten muuttaminen on kuitenkin hyvin tärkeää. Jotta yksilöiden uskomuksiin voitaisiin vaikuttaa, tulisi matematiikkaan liittyviä uskomuksia käsitellä opetuksessa (Heyd-Metzuyanin, 2011, s. 17; Kaasila ym., 2012 s. 991.), ja oppilaille tulisi painottaa, että matematiikassa pärjääminen tai epäonnistuminen ei johdu yksilön synnynnäisistä kyvyistä (Heyd-Metzuyanin, 2011, s. 326).

Pelkkien yksilön omien uskomusten muuttaminen ei kuitenkaan riitä, sillä matemaattista identiteettiä ei luoda sosiaalisessa tyhjiössä. Myös muiden ihmisten uskomukset ja heidän niiden pohjalta kertomansa tarinat toisen yksilön matemaattisesta identiteetistä vaikuttavat siihen, millaiseksi tämän kyseisen yksilön matemaattinen identiteetti rakentuu. Näin ollen myös muiden ihmisten kertomia tarinoita kyseisen yksilön matemaattisesta identiteetistä on yritettävä muuttaa. (Heyd-Metzuyanin, 2011, s. 16.) Siksi olisikin tärkeää saada lasten vanhemmat uskomaan oman lapsensa matemaattisiin kykyihin, ja saada heidät antamaan lapselleen positiivista ja kannustavaa palautetta tämän matematiikan taidoista (Heyd-Metzuyanin, 2011, s. 17). Vanhempien varhainen tuki ja kiinnostus lapsen matematiikan oppimiseen myös luovat hyvän perustan yksilön positiivisen matemaattisen identiteetin kehittymiselle (Kilasi, 2017, s. 162), ja toisaalta vanhempien aktiivinen osallistuminen lapsen matematiikkakokemuksiin voi myös osaltaan auttaa lasta negatiivisen matemaattisen identiteetin kehittämisessä positiivisemmaksi (Kilasi, 2017, s. 181). Lisäksi myös vanhempien positiivinen asenne matematiikkaa kohtaan on tärkeää, sillä vanhempien matematiikka asenteet siirtyvät helposti heidän lapsilleen ja vaikuttavat siten heidän lastensa matemaattisen identiteetin muodostumiseen (ks. Ollgren & Stenberg, 2012, s. 14).

Paitsi vanhemmilla, myös opettajalla on keskeinen rooli hänen oppilaidensa matemaattisen identiteetin rakentumisessa. Näin ollen on ensiarvoisen tärkeää, että opettaja itse on tietoinen siitä, millaisia tarinoita hän oppilailleen kertoo näiden matemaattisesta kyvykkyydestä ja siitä, miten nämä hänen kertomansa tarinat vaikuttavat hänen vuorovaikutukseensa oppilaiden kanssa. (Heyd-Metzuyanin, 2011, s. 16.) Lisäksi on tärkeää, että opettajalla itsellään on hyvin jäsentynyt matemaattinen identiteetti (Grootenboer & Zevenbergen, 2008, s. 246–247), sillä opettajan asenteet matematiikkaa kohtaan siirtyvät helposti hänen oppilailleen (Maloney & Beilock, 2012, s. 404).

Opettajan lisäksi luokan kulttuurilla on valtava merkitys siihen, näkeekö oppilas itsensä tarpeeksi hyvänä matematiikan oppijana (Toivola, 2015, s. 6). Ensinnäkin luokan mikrokulttuuri sekä luokassa vallitseva normatiivinen matemaattinen identiteetti eli se, millainen oppilas nähdään hyvänä matematiikassa, ja miten matematiikkaan tulee suhtautua, vaikuttavat siihen millaisiksi yksilöiden matemaattiset identiteetit kyseisessä luokassa muodostuvat (Cobb, Gresalfi & Hodge, 2009, s. 64). Toisin sanoen se, miten hyvin oppilas sopeutuu luokan normatiiviseen matemaattiseen identiteettiin vaikuttaa siihen, millaiseksi hänen oma matemaattinen identiteettinsä kehittyy ja edelleen siihen, osallistuuko hän aktiivisesti matemaattiseen toimintaan vai vieraantuuko hän matematiikasta (Cobb ym., 2009, s. 46). Toisekseen myös viihtyminen matematiikan tunteilla on tärkeää, sillä tunteet ovat tärkeä osa matemaattisen identiteetin muotoutumista (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 51). Lisäksi sellaisten matematiikkakokemusten luominen, jotka mahdollistavat onnistumisen elämyksiä, edesauttavat positiivisen matemaattisen identiteetin syntymistä (Kilasi, 2017, s. 24), ja ympäristö, jossa oppilaat saavat positiivisia kokemuksia matematiikasta, voi myös muokata oppilaiden negatiivisia matemaattisia identiteettejä positiivisemmiksi (Kilasi, 2017, s. 174).

Kun oppilaat tuntevat olonsa mukavaksi omassa ryhmässään ja luottavat toisiinsa, he alkavat helpommin myös pyytää apua toisiltaan, jolloin he voivat huomata, että on monta eri tapaa ratkaista matemaattisia ongelmia. Lisäksi oppilaat voivat samalla havaita, etteivät kaikki muutkaan aina ymmärrä matematiikkaa ja oppivat näkemään rakentavan palautteen tärkeyden. Näin ryhmän tuki voi vähentää yksilön matematiikkaa kohtaan tuntemaa ahdistusta. (Uusimäki & Kidman,

2004, s. 9–10.) Usein kuitenkin avun pyytäminen, virheiden tekeminen ja kysymysten kysyminen matematiikan tunnilla nähdään omaa matemaattista identiteettiä uhkaavina tekoina, sillä moni ajattelee, että matemaattisesti älykkäät, pätevät ja viisaat yksilöt eivät tarvitse apua (Bishop, 2012, s. 53). Opettajan onkin luotava luokkaan sellainen ilmapiiri, jossa oppilaat uskaltavat sanoa, jos eivät ymmärrä jotain asiaa ja, jossa he voivat kysyä hassuiltakin kuulostavia kysymyksiä (Heyd-Metzuyanin, 2011, s. 327).

Luokkayhteisö voi myös toimia yksilöä tukevana tekijänä ja antaa oppilaille rohkeutta tuoda omia mielipiteitään ja ratkaisuehdotuksiaan esille sekä samalla vahvistaa yksilön positiivisia tunteita matematiikkaa kohtaan (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 82). Yhdessä opiskeltaessa myös muiden innostus matematiikkaa kohtaan voi tarttua, jolloin negatiivisen matemaattisen identiteetin omaavien oppilaiden matemaattinen identiteetti voi parantua (Bikner-Ahsbahr, 2003, s. 99). Yhteisöllisellä oppimisella onkin merkittävä rooli yksilön matemaattisen identiteetin muotoutumisessa (Toivola, 2015, s. 6), sillä yhteistoiminnallisuus tukee oppilaiden matemaattisen identiteetin rakentumista matemaattisen identiteetin sosiaalisen osa-alueen kautta (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 56). Näin ollen erilaiset parija ryhmätyöt sekä vertaisopetus ovat hyviä vaihtoehtoja matematiikan tunnille (Lutovac & Kaasila, 2011, s. 235). Opettajan tulee kuitenkin ottaa huomioon, ketkä hän laittaa samoihin ryhmiin, sillä vaikka luokkatoverien esittämät kommentit toisista oppilaista matematiikan osaajina eivät välttämättä vastaa todellisuutta, vaikuttavat ne silti olennaisesti siihen, millaisena matematiikan osaajana oppilas alkaa itsensä nähdä. Ja tämä vaikuttaa edelleen hänen matemaattisen identiteettinsä kehittymiseen. (Bishop, 2012, s. 70.)

Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi opettajan opetustapa ja valitut tehtävätyypit vaikuttavat oppilaiden matemaattisten identiteettien kehittymiseen (Anderson, 2007, s. 9). Esimerkiksi opetusmenetelmät, jotka mahdollistavat oppilaiden aktiivisen roolin, vahvistavat oppilaiden matemaattista identiteettiä (Kilasi, 2017, s. 10). Aiemmissa tutkimuksissa onkin havaittu, että sellaisissa luokissa, jossa oppilailla on mahdollisuus olla aktiivisia ja autonomisia toimijoita, on todennäköisimmin sellaisia oppilaita, joiden matemaattinen identiteetti on positiivinen (ks. esim. Boaler, 1997, s. 127). Vallan jakautuminen luokassa ja oppilaiden mahdollisuus

aktiiviseen toimijuuteen vaikuttavat myös siihen, millaiseksi luokan normatiivinen matemaattinen identiteetti muodostuu (Hull & Greeno, 2006, s. 88). Esimerkiksi perinteisessä matematiikan luokassa normatiiviseen matemaattiseen identiteettiin sisältyy yleensä uskomus matematiikasta ulkoa opeteltavina sääntöinä, kun taas luokassa, jossa oppilaita on kannustettu olemaan aktiivisia ja autonomisia toimijoita, oppilaiden matemaattinen identiteetti sisältää uskomuksen matematiikasta tietona, jota voi soveltaa erilaisiin tilanteisiin (Boaler & Selling, 2017, s. 97). Näin ollen myös opetusmenetelmät, jotka tähtäävät matemaattisten käsitteiden aitoon ymmärtämiseen, tukevat positiivisen matemaattisen identiteetin muodostumista (Kilasi, 2017, s. 31).

Perinteiset, opettajajohtoiset opetusmenetelmät puolestaan saattavat haitata oppilaiden positiivisen matemaattisen identiteetin kehittymistä (Kilasi, 2017, s. 36). Toisaalta myös tällaisessa luokkaympäristössä on tyypillisesti joitain oppilaita, joiden matemaattinen identiteetti on positiivinen (Kilasi, 2017, s. 163). Jos positiivisen matemaattisen identiteetin omaava oppilas on tehtäväorientoitunut ja hänellä toimivia selviytymisstrategioita, joilla päästä yli matematiikkaan liittyvistä haasteista, ei todella autoritaarinenkaan matematiikan opetus juuri vaikuta tällaisten oppilaiden matemaattiseen identiteettiin negatiivisesti. Sen sijaan sosiaalisesti orientoituneiden oppilaiden, jotka ovat enemmän riippuvaisia matematiikan opettajastaan, matemaattinen identiteetti voi heiketä hyvin autoritaarisen tai huonon matematiikan opetuksen seurauksena. (Kaasila, ym., 2005b.)

Toisaalta on hyvä muistaa, että myöskään pelkät opetustavat, jotka tukevat omaehtoista oppimista ja aktiivista toimijuutta, eivät yksinään riitä muuttamaan yksilön negatiivista matemaattista identiteettiä positiiviseksi, vaan lisäksi on huomioitava myös oppilaiden aiemmat kokemukset matematiikasta sekä heidän käsityksensä matematiikan tarpeellisuudesta (Kilasi 2017). Näin ollen riippumatta siitä, mitä metodeja opettaja käyttää, esiintyy luokassa aina erilaisia matemaattisia identiteettejä (Kilasi, 2017, s. 173), ja saman luokan oppilaille, samoista tehtävistä ja normeista huolimatta, voi kehittyä keskenään hyvinkin erilaisia matemaattisia identiteettejä (Bishop, 2012, s. 43). Eri identiteettityyppien yleisyyteen voitaneen kuitenkin vaikuttaa huolellisella opetusmenetelmien valinnalla.

Yhteenvetona tästä alaluvusta voidaan todeta, että aiempien tutkimuksien mukaan matematiikkaan liittyvien uskomusten käsittely opetuksessa, vanhemmilta saatu tuki ja kannustus, opettajan hyvä asenne matematiikkaa kohtaan, turvallinen luokkaympäristö, yhteistoiminnallinen oppiminen ja opetusmetodit, jotka mahdollistavat oppilaiden aktiivisen ja autonomisen toimijuuden ja tähtäävät aidon ymmärryksen syntymiseen, tukevat positiivisen matemaattisen identiteetin kehitystä. Näin ollen pyrittäessä vahvistamaan oppilaiden positiivista matemaattista identiteettiä, nämä lienevät asioita, joiden toteutumiseen kannattaa kiinnittää erityistä huomiota.

4 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Tässä tutkimuksessa tarkoitukseni on kuvata, analysoida ja tulkita erään viidennen luokan oppilaiden matemaattisia identiteettejä sekä selvittää, mitä seikkoja viidesluokkalaiset oppilaat itse nostavat esiin omaa matemaattista identiteettiään tukevinä tai heikentävinä tekijöinä. Tarkoitukseni on myös tutkia, miten nämä lasten esittämät ajatukset suhteutuvat jo olemassa olevaan teorian tietoon positiivista matemaattista identiteettiä tukevista tekijöistä.

Tutkimuskysymyksiini ovat seuraavat:

1. Minkälaisia matemaattisia identiteettejä tutkittavan luokan oppilailla on?
2. Mitkä seikat oppilaiden puheessa nousevat esiin heidän matemaattista identiteettiään tukevinä tai heikentävinä tekijöinä?

Etsin vastauksia tutkimuskysymyksiini kartoittamalla yhden luokan oppilaiden matemaattisia identiteettejä Likert-tyyppisen kyselylomakkeen avulla, minkä jälkeen valitsen kyselylomakkeen perusteella kolme oppilasta puolistrukturoituun teemahaastatteluun, jossa pyrin selvittämään, mitkä seikat oppilaat itse kokevat omaa matemaattista identiteettiään tukevinä tai heikentävinä tekijöinä.

5 Tutkimuksen toteutus

Tässä tutkimuksessa tutkimuskohteenani oli yhden viidennen luokan oppilaiden matemaattiset identiteetit ja ne seikat, jotka oppilaat itse nostivat esiin heidän matemaattisia identiteettejään tukevinä tai heikentävinä tekijöinä. Luvussa 5.1 esittelen tutkimusasetelmaani tarkemmin. Luvussa 5.2 kerron puolestaan käyttämästäni aineiston keruumenetelmistä, ja luvussa 5.3 esittelen sekä kvantitatiivisen että kvalitatiivisen aineistoni analyysia.

5.1 Tutkimusasetelma

Tämä tutkimus oli monimenetelmällinen eli niin kutsuttu mixed methods -tutkimus, sillä hyödynsin sekä kvalitatiivisia että kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä. Päädyin monimenetelmälliseen tutkimukseen, koska koin, että sen avulla sain parhaiten vastattua tutkimuskysymyksiini. Tutkimukseni koostui Likert-tyyppisestä, koko luokalta kerätystä oppilaiden matemaattista identiteettiä kartoittavasta kyselylomakkeesta, sekä kolmelle kyselyn pohjalta valitulle oppilaalle erikseen pidetyistä teemahaastatteluista. Tässä tutkimuksessa kvantitatiivisen aineiston avulla pyrin siis löytämään mielenkiintoiset tapaukset, jotka valitsin tarkempaan, kvalitatiivisin menetelmin toteutettuun tarkasteluun (ks. Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 30) eli tässä tapauksessa teemahaastatteluun. Lisäksi kvantitatiivisen aineiston avulla pyrin kuvailemaan tutkimuksen kohteena olevan luokan oppilaiden matemaattisia identiteettejä, ja kvalitatiivisen aineiston avulla puolestaan pyrin syventämään näitä kvantitatiivisesti saatuja tutkimustuloksia (ks. Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 32).

Tutkimuskohteenani oli yhden viidennen luokan oppilaiden matemaattiset identiteetit ja ne seikat, jotka oppilaat itse nostivat esiin heidän matemaattisia identiteettejään tukevinä tai heikentävinä tekijöinä. Koska aineistoni oli pieni, oli tutkimuksessani kyse monimenetelmällisestä tapaustutkimuksesta. Tapaustutkimuksessa tutkittavaksi tapaukseksi voidaanakin valita niin sanottu yleinen tapaus eli

esimerkkitapaus, jonka avulla saadaan tietoja ilmiöstä, jota halutaan tutkia (Eriksson & Koistinen, 2005, s. 41). Tässä tutkimuksessa yleiseksi tapaukseksi valikoitui erään pääkaupunkiseudulla toimivan koulun yksi viidesluokka.

Monimenetelmällisen tutkimusotteen hyödyntäminen on tapaustutkimuksessa yleistä, sillä erilaisten aineistojen käyttäminen rikastuttaa tutkimuksen kohteesta saatavaa kuvaa (Eriksson & Koistinen, 2005, s. 27). Lisäksi tapaustutkimuksessa on tyypillistä se, että tutkija on kiinnostunut nimenomaan tutkittavien eli tässä tutkimuksessa oppilaiden näkökulmasta (Eriksson & Koistinen, 2005, s. 15). Tapaustutkimuksen tavoite on myös kuvailla ja ymmärtää tutkittavaa ilmiötä (ks. Peltola, 2007, s. 112) eli tässä tapauksessa viidesluokkalaisten oppilaiden matemaattisia identiteettejä ja niitä tukevia tai heikentäviä tekijöitä. Vaikka tapaustutkimus keskittyy nimensä mukaisesti tietyn tapauksen tutkimukseen, voidaan kyseisen tapauksen avulla pyrkiä ymmärtämään tutkittavaa ilmiötä myös laajemmassa kontekstissa (ks. Stake, 1995, s. 3). Tässä tutkimuksessa matemaattisen identiteetin tutkimusta laajennettiin alakoulukontekstiin, jossa matemaattista identiteettiä on tutkittu varsin vähän. Onnistunut tapaustutkimus voikin vahvistaa tai laajentaa aiempaa teoriaa ilmiöstä (Eriksson & Koistinen, 2005, s. 14) sekä nostaa esiin myös yleisluontoisia ja tärkeitä havaintoja tutkittavasta ilmiöstä (Leino, 2007, s. 214). Tapaustutkimuksen tavoitteena ei kuitenkaan ole tehdä tilastollisia yleistyksiä (Peltola, 2007, s. 112; Stake, 1995, s. 8), joten en itsekään pyrkinyt muodostamaan niitä tässä tutkimuksessa.

5.2 Aineiston koonnin menetelmät

Keräsin aineiston tammikuussa 2018 pääkaupunkiseudulla sijaitsevassa yli 600 oppilaan koulussa. Ennen aineiston keruuta pyysin luvan tutkimukseen koulun rehtorilta, kaupungin sivistystoimesta ja oppilaiden vanhemmilta. Tullessani luokkaan ensimmäisen kerran esittelin tutkimukseni myös oppilaille ja kerroin heille, että siihen osallistuminen on vapaaehtoista. Tutkimusluokalla oli 24 oppilasta, joista kaksi ei saanut huoltajiltaan lupaa osallistua tutkimukseen. Lisäksi yksi oppilas oli tutkimuspäivänä poissa koulusta, joten lopulta tutkimukseen osallistui 21

oppilasta. Sekä tutkimuskoulu että tutkimusluokka olivat minulle entuudestaan tuttuja. Olen aiemmin opettanut kyseiselle luokalle englantia usean viikon ajan sekä satunnaisesti käsitöitä ja liikuntaa. En ole kuitenkaan koskaan opettanut heille matematiikkaa, joten koin, että pystyimme keskustelemaan siihen liittyvistä asioista niin sanotusti puhtaalta pöydältä.

Kyselylomake

Kyselylomakkeen pohjana käytin Ollgrenin ja Stenbergin (2012) matemaattisen identiteetin mittaria, jonka he ovat muodostaneet James Côtén (1997) laatiman identiteettimittarin pohjalta. Omaa tutkimustani varten muokkasin ja lyhensin Ollgrenin ja Stenbergin (2012) mittaria omiin tarkoituksiini paremmin sopivaksi kyselylomakkeeksi (Liite 1). Kyselylomakkeeni kostui kahdesta osiosta. Ensimmäisessä Likert-tyyppisessä osiossa oli 30 väittämää, jotka käsittelivät oppilaiden uskomuksia, asenteita ja tunteita matematiikkaa kohtaan sekä oppilaiden näkemyksiä heidän omasta matematiikan osaamisestaan. Vastausvaihtoehdot kussakin väittämässä olivat *Täysin samaa mieltä*, *Hieman samaa mieltä*, *Hieman eri mieltä* ja *Täysin eri mieltä*. Harkinnan jälkeen jätin lomakkeestani pois vaihtoehdon *Ei eri eikä samaa mieltä*, sillä pelkäsin kyseisen vastausvaihtoehdon korostuvan aineistossani liikaa, jos se olisi annettu oppilaille valittavaksi. Tällöin myöskään oppilaiden väliset erot eivät olisi tulleet niin selkeästi esiin kuin ilman kyseistä vastausvaihtoehtoa.

Koin kyselylomakkeen hyväksi menetelmäksi omaan tutkimukseeni, sillä sen avulla oli helpointa kartoittaa kaikkien luokan oppilaiden matemaattista identiteettiä. Oppilaat vastasivat lomakkeen väittämiin tahdistetusti, eli väittämät luettiin oppilaille ääneen yksi kerrallaan. Tällöin minun oli mahdollista tarvittaessa myös selittää oppilaille tarkemmin, mitä väittämillä tarkoitettiin. Tällaisia tilanteita ei kuitenkaan juuri syntynyt. Toinen kyselylomakkeen osio käsitti kaksikymmentä sanaa, joista oppilaat ympäröivät kolme heidän tyypillistä matematiikan tuntia parhaiten kuvaavaa sanaa sen jälkeen, kun kaikki sanat oli luettu heille ääneen.

Teemahaastattelu

Kyselylomakkeen täytön jälkeisellä välitunnilla kävin tutkimusluokan opettajan kanssa lyhyen keskustelun hänen luokastaan matematiikan osaajana, tunneilla käytössä olevista työtavoista ja siitä, ketkä oppilaista soveltuvat hänen näkemyksensä mukaan tutkimuksessa haastateltaviksi. Kyselylomakkeen pohjalta tehdyn ryhmittelyn ja opettajan kanssa käydyn keskustelun perusteella valitsin kolme oppilasta puolistrukturoituun teemahaastatteluun. Valitsin haastatteluun sellaisia oppilaita, joiden matemaattisessa identiteetissä oli kyselyn perusteella sekä positiivisia että negatiivisia piirteitä, jotta kaikissa haastatteluissa saataisiin varmasti esiin sekä hyviksi että huonoiksi koettuja puolia matematiikasta. Lisäksi halusin, että haastatteluun valittujen oppilaiden matemaattiset identiteetit olivat toisistaan poikkeavia, jotta saisin mahdollisimman monipuolisen kuvan oppilaiden matemaattista identiteettiä tukevista ja heikentävistä tekijöistä.

Koska luokanopettaja toivoi, että kaikki haastattelut hoidettaisiin mahdollisimman pian ja yhden koulupäivän aikana, sovimme haastattelupäivän seuraavalle viikolle. Haastattelupäivänä luokalta oli kuitenkin seitsemän oppilasta sairaana, joista kaksi oli sellaisia, joita olin alun perin suunnitellut haastattelevani. Toiselle heistä minulla oli hyvä varavaihtoehto, ketä pääsinkin haastattelemaan, mutta kolmannen haastateltavan jouduin valitsemaan lennosta. Haastattelut kestivät 27–34 minuuttia, ja niitä varten koulun tiloista oli varattu rauhallinen neuvotteluhuone.

Valitsin tutkimusmenetelmäksi haastattelun, koska koin, että haastattelu oli paras keino päästä tarkemmin selville siitä, mitkä seikat oppilaiden mielestä tukivat tai heikensivät heidän matemaattista identiteettiään, sillä yksilöt selittävät ja selkeyttävät omaa matemaattista identiteettiään puheen avulla (Kaasila ym., 2005a). Lisäksi pidin haastattelua hyvänä aineistonkeruumenetelmänä, koska haastattelutilanteessa on myös helppo selventää ja syventää saatuja vastauksia sekä pyytää perusteluja. Haastattelua pidetään myös hyvänä tutkimusmenetelmänä myös silloin, kun halutaan korostaa sitä, että tutkimuksen kohde on aktiivinen subjekti eikä pelkkä objekti. (ks. Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 1996, s. 194.)

Tämä ajatus haastateltavasta subjektina sisältyi myös omiin tutkimuskysymyksiini ja tapaustutkimuksen lähtökotiin, joten myös tästä syystä koin haastattelun hyväksi menetelmäksi omaan tutkimukseeni.

Puolistrukturoitua teemahaastattelua tai strukturoimatonta haastattelua on pidetty parhaana lasten haastatteluformaattina, koska lasten haastattelu ei välttämättä voi edetä minkään tarkan ennalta laaditun käsikirjoituksen mukaan, ja lasta haastateltaessa formaali ja informaali konsepti sekoittuvat keskenään, kun haastattelusta pyritään tekemään lapselle mahdollisimman mukava kokemus (Zwiers & Morrisette, 1999, s. 145). Puolistrukturoitu teemahaastattelu etenee yksityiskohtaisten kysymysten sijaan teemojen varassa, jotka ovat kaikille haastateltaville samat, mutta teemoihin liittyvät kysymykset, niiden järjestys ja muoto voivat erota toisistaan (Hirsjärvi & Hurme, 2008, 47–48). Oma haastattelurunkoni (Liite 2) koostui neljästä teema-alueesta, jotka olivat *Matematiikasta pitäminen*, *Minä ja muut suhteessa matematiikkaan*, *Matematiikan herättämät tunteet* sekä *Matematiikan oppiminen ja opiskelu*. Puolistrukturoitu teemahaastattelu sopi tutkimukseeni hyvin myös siksi, että siinä tutkittavien ääni nousee paremmin esiin tutkijan näkökulman sijasta (ks. Hirsjärvi & Hurme, 2008, 28), ja tarkoituksenani tässä tutkimuksessa oli nimenomaan saada kuva siitä, mitkä seikat viidesluokkalaiset oppilaat itse kokivat omaa matemaattista identiteettiään tukevinä tai heikentävinä tekijöinä.

5.3 Aineiston analyysimenetelmät

Tapaustutkimuksessa tutkijaa kiinnostavat etenkin aineistossa havaittavat yhteneväisyydet ja eroavaisuudet sekä se, mitä nämä seikat kertovat tutkimuksen kohteesta (Ruusuvuori, Nikander & Hyvärinen, 2010, s. 17). Näin ollen yritinkin analysoidessani aineistoa kiinnittää huomiota etenkin sieltä löytyviin yhtäläisyyksiin ja eroihin.

Kyselylomakkeen analyysi

Ensimmäiseksi värikoodasin oppilaiden vastaukset kyselylomakkeen väittämiin siten, että vihreä väri kertoi vastaajan positiivisesta matemaattisesta identiteetistä ja punainen negatiivisesta. Tämän jälkeen luin värikoodatut lomakkeet useaan kertaan läpi ja aloin luokitella oppilaiden lomakkeita saman tyyppisiä vastauksia sisältäviksi pinoiksi. Kun olin luokitellut kaikki lomakkeet, luin jokaisen pinon vielä muutaman kerran läpi ja aloin miettiä näin muodostuneita ryhmiä kuvaavia nimiä. Palasin lomakkeiden pariin uudestaan muutaman päivän päästä, ja tarkistin aiemmin tekemäni luokittelun. Tämän tarkastuksen seurauksena päätin hajottaa kaksi aiemmin muodostamaani ryhmän edelleen kahdeksi alaryhmäksi, jolloin tutkittavia ryhmiä syntyi neljän sijasta kuusi.

Seuraavaksi pisteytin oppilaiden vastaukset lomakkeen väittämiin. *Täysin samaa mieltä* sai arvokseen 2, *hieman samaa mieltä* 1, *hieman eri mieltä* -1 ja *täysin eri mieltä* -2. Jos oppilaat olivat laittaneet rastin kahden ruudun väliin, tulkitsin sen tarkoittavan kyseisten arvojen keskiarvoa. Tällainen tilanne tuli vastaan yhdessä lomakkeessa. Kyseinen rasti oli laitettu hieman eri mieltä ja hieman samaa mieltä väittämien väliin, joten annoin kyseisen väittämän arvoksi 0 ja tulkitsin sen tarkoittavan *ei eri eikä samaa mieltä*. Lisäsin kyseisen vastausvaihtoehdon myös tekemääni analyysiin.

Vaikka Likertin asteikko mielletäänkin tyypillisesti järjestysasteikoksi, voi sen kuitenkin tulkita välimatka-asteikoksi, jos vastausvaihtoehtojen välit voidaan olettaa yhtä suuriksi, kun sanalliset väittämät korvataan numeroilla ennen analyysin aloittamista. Tällöin aineistolle voidaan laskea myös keskiarvot ja -hajonnat, joita järjestysasteikollisille muuttujille ei voida laskea. (Metsämuuronen, 2011, s. 577; Vehkalahti, 2014, s. 35–37.) Koska omassa aineistossani vastausvaihtoehtojen väliden voidaan ajatella olevan *ei eri eikä samaa mieltä* -vaihtoehdon lisäämisen jälkeen yhtä suuria, laskin lomakkeen väittämille moodin eli tyyppiä ja sen frekvenssin lisäksi keskiarvot ja -hajonnat, jotta ryhmien väliset erot tulisivat havainnollisemmin esiin.

Seuraavaksi tutkin, oliko muodostamieni ryhmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja, eli eroavatko ne toisistaan. Koska aineistoni oli pieni ja Likert-asteikollinen, eikä se ollut normaalisti jakautunut, suoritin muodostamieni ryhmien vertailun Kruskal-Wallis testillä, joka sopii hyvin useiden toisistaan riippumattomien ryhmien välisten erojen merkitsevyyden tutkimiseen sekä järjestysasteikollisilla että välimatka-asteikollisilla muuttujilla (ks. Heikkilä, 2001, s. 225; Metsämuuronen, 2011, s. 785).

Tämän jälkeen keskityin lomakkeeni toisen osion analysointiin. Tämä osio koostui oppilaiden valitsemista matematiikan tuntia kuvaavista sanoista. Vertailin eri ryhmien oppilaiden valitsemia sanoja keskenään, ja tutkin, mitä yhteneväisyyksiä tai eroavaisuuksia niissä oli, sekä pohdin, mitä nämä erot ja yhtäläisyydet saattavat eri ryhmistä kertoa. Lopuksi vertasin näitä oppilaiden valitsemia sanoja myös aiempaan teorian tietoon positiivisesta ja negatiivisesta matemaattisesta identiteetistä.

Haastattelujen teoriaohjaava sisällönanalyysi

Ennen varsinaista haastatteluiden analysointia litteroin nauhoittamani haastattelut ja luin litteroimani tekstin useaan otteeseen, minkä jälkeen aloitin sisällönanalyysin teon. Toteutin sisällönanalyysin teoriaohjaavana sisällönanalyysinä. Teoriaohjaavassa sisällönanalyysissä analyysiyksiköt poimitaan kerätystä aineistosta, mutta niiden analysoinnissa hyödynnetään aiempaa teoriaa. Toisin sanoen aiempi teoria siis vaikuttaa tehtävään analyysiin, mutta analyysin tarkoituksena ei kuitenkaan ole testata aiemman teorian paikkansa pitävyyttä. (ks. Tuomi & Sarajärvi, 2009, s. 96–97.) Aloitin sisällönanalyysin teon käymällä aineistoni huolella läpi poimien siitä samalla tutkimukseni kannalta oleelliset seikat, jotka keräsin myös erilliseen tiedostoon. Tämän jälkeen kirjoitin näiden aineistosta poimittujen katkelmien yhteyteen niitä kuvaavan pelkistetyn ilmauksen. Pelkistetyt ilmaukset ryhmittelin kuuluviksi eri yläluokkiin, joiden nimeämisessä käytin apuna aiempaa teorian tietoa. Seuraavaksi muodostin jokaisen yläluokan sisällä niihin kuuluvia alaluokkia aiemmin poimimieni aineistokatkelmien pohjalta. Lopuksi peilaisin vielä näin muodostamiani alaluokkia aiempaan teoriaan. (ks. Tuomi & Sarajärvi, 2009, s. 118.) Esimerkin tekemästäni sisällönanalyysistä olen koonnut taulukkoon 1.

Taulukko 1. Esimerkki sisällönanalyysissa tehdystä luokittelusta

Alkuperäinen ilmaus	<i>"Kivoint on, ku pääsee silleen vähän vapaammin tekemään niitä hommia, ja sä voit nii ku enemmän ite päättää asioista."</i> -Joonatan		
Pelkistetty ilmaus	On kiva saada itse vaikuttaa omaan opiskeluunsa.		
Yläluokka	Autonominen ja aktiivinen toimijuus		
Alaluokat	Saa itse valita mitä tehtäviä tekee	Saa valita missä tekee tehtäviä	Saa valita kenen kanssa tekee tehtäviä

Taulukosta 1 nähdään, miten pelkistin Joonatanin (kaikkien työssä esiintyvien henkilöiden nimet muutettu) litteroidun alkuperäisen ilmauksen yksinkertaisempaan muotoon. Tämän jälkeen muodostin samankaltaisista ilmauksista yläluokkia, jotka jaoin erilaisiin alaluokkiin aineistokatkelmassa olleiden erilaisten painotusten mukaan. Toisin sanoen sisällönanalyysin aikana pilkoin ensiksi aineistoni osiin ja ryhmittelin nämä osat uudelleen eri aihepiirien mukaisiin yläluokkiin, joiden nimeämisessä käytin apuna aiempaa teoriaa. Tämän jälkeen loin aineistokatkelmieni avulla niille alaluokat, joita peilaisin jälleen aiempaan teorial tietoon. (ks. Tuomi & Sarajarvi, 2009, s. 118.) Sisällönanalyysiä tehdessäni pyrin myös kiinnittämään huomiota tapoihin, joilla oppilaat puhuivat omasta matematiikkasuhteestaan ja siihen vaikuttaneista tekijöistä, sillä yksilöt selittävät ja selkeyttävät puheen avulla omaa matemaattista identiteettiään (Kaasila ym., 2005a).

6 Tutkimustulokset

Tässä luvussa esittelen tutkimukseni tuloksia. Aluksi perehdyn kyselylomakkeen Likert-osion tuloksiin, minkä jälkeen siirryn esittelemään lomakkeessa kerättyjä matematiikan tuntia kuvaavia sanoja ja niiden analyysin tuloksia. Lopuksi esittelen teemahaastatteluni tulokset ja yhteenvedon kaikista tutkimukseni tuloksista.

6.1 Oppilaiden matemaattinen identiteetti

Kyselylomakkeiden (Liite 1) perusteella tutkimusluokassani vaikutti olevan paljon varsin hyvätasoisia matematiikan osaajia. Esimerkiksi kaikki luokan oppilaat, kolme lukuun ottamatta, olivat täysin tai hieman samaa mieltä väittämän *Koen olevani hyvä matematiikassa* kanssa. Myös luokanopettaja kuvasi luokkaansa varsin hyvätasoiseksi matematiikassa, muutamaa heikompaa oppilasta lukuun ottamatta. Lisäksi opettaja kertoi luokkansa olevan koulun neljästä viidesluokasta taitavin matematiikassa. Hyvä matematiikan osaaminen on myös yksi positiivisen matemaattisen identiteetin osatekijä (ks. Grootenboer & Zevenbergen, 2008, s. 246). Luokan oppilaat vaikuttivat vastaustensa perusteella myös sitoutuneilta matematiikan opiskeluun. Esimerkiksi vain kaksi oppilasta koko luokasta ilmoitti luovuttavansa, jos he eivät saa heti ratkaistua jotakin tehtävää. Sitoutuminen matematiikan opiskeluun ja oppimiseen onkin myös yksi positiivista matemaattista identiteettiä määrittävä piirre (Kilasi, 2017, s. 21).

Lisäksi kyselylomakkeiden perusteella tutkimusluokkani oppilailla näytti olevan varsin samankaltaisia uskomuksia matematiikasta. Luokan normatiivista matemaattista identiteettiä luonnehti erityisesti uskomus matematiikan tärkeydestä. Kaikki luokan oppilaat olivat samaa mieltä väittämän *Matematiikan osaaminen on tärkeää tulevaisuuden kannalta* kanssa, ja Kilasin (2017, s. 80) mukaan käsitys matematiikan tärkeydestä on yksi merkittävimmistä positiivisen matemaattisen identiteetin määrittäjistä. Lisäksi kaikki luokan oppilaat uskoivat myös vanhempiensa pitävän matematiikan osaamista tärkeänä. Vanhempien positiivinen asenne matematiikkaa kohtaan onkin hyvin tärkeää, sillä vanhempien matemaattikka-asenteet voivat siirtyä heidän lapsilleen, jolloin ne vaikuttavat myös heidän

lastensa matemaattisen identiteetin muodostumiseen (ks. Ollgren & Stenberg, 2012, s. 14).

Matematiikan tärkeyden lisäksi luokan oppilaita yhdisti uskomus siitä, että matematiikka ei ole vain ulkoa opeteltavia sääntöjä. Ainoastaan neljä oppilasta koko luokasta ilmoitti olevansa samaa mieltä väittämän *Matematiikka on pelkkiä ulkoa opeteltavia sääntöjä* kanssa. Myös tämän tuloksen perusteella luokan normatiivinen matemaattinen identiteetti vaikutti positiiviselta, sillä positiiviseen matemaattiseen identiteettiin sisältyy uskomus matematiikasta tietona, jota voi soveltaa erilaisiin tilanteisiin, eikä sitä nähdä vain ulkoa opeteltavina sääntöinä (Boaler & Selling, 2017, s. 97).

Luokan normatiiviseen matemaattiseen identiteettiin sisältyvien uskomusten lisäksi myös yhteiskunnassa vallitsevat uskomukset esimerkiksi matematiikasta miesten alana vaikuttavat oppilaiden omiin uskomuksiin, ja edelleen heidän omiin odotuksiinsa ja tavoitteisiinsa. Näin ollen oppilaiden uskomukset heidän omasta osaamisestaan asettavat samalla myös rajat heidän osaamiselleen ja vaikuttavat heidän matematiikan opiskelumotivaatioonsa. (Kaasila, ym., 2005a, s. 90.) Tutkimusluokan oppilaat eivät kuitenkaan vaikuttaneet juuri uskovien miesten luontaiseen paremmuuteen matematiikassa. Kaksi kolmasosaa luokan oppilaista oli-kin sitä mieltä, ettei voi sanoa, ovatko tytöt vai pojat parempia matematiikassa. Kuitenkin neljän pojan ja yhden tytön mielestä pojat olivat tyttöjä parempia matematiikassa, kun taas yhden pojan ja yhden tytön mielestä tytöt olivat poikia parempia matematiikassa. Kaikki pojat, jotka uskoivat poikien olevan tyttöjä parempia matematiikassa, kokivat myös itse olevansa hyviä matematiikassa. Toisaalta vain yksi omasta mielestään hyvin matematiikkaa osaavista tytöistä uskoi tyttöjen olevan poikia parempia matematiikassa. Sen sijaan sekä omasta mielestään huonosti matematiikkaa osaava poika että omasta mielestään huonosti matematiikkaa osaava tyttö uskoivat molemmat vastakkaisen sukupuolen olevan parempi matematiikassa. Jo tällaiset uskomukset oman sukupuolen heikommasta matematiikan osaamisesta voivat vaikuttaa edelleen heikentävästi kyseisten oppilaiden omaan matematiikan osaamiseen (ks. Kaasila ym., 2005a, s. 90), kun taas oppilaiden uskomukset heidän oman sukupuolensa paremmuudesta voinevat lisätä oppilaiden itseluottamusta heidän omaan matematiikan osaamiseensa, ja

luottamus omiin matemaattisiin kykyihin on tärkeä osa positiivista matemaattista identiteettiä (Kilasi, 2017).

Luokassa näytti oppilaiden vastausten perusteella myös pääasiassa vallitsevan sellainen ilmapiiri, jossa oppilaat auttoivat toisiaan, uskalsivat pyytää apua ja näyttää omia ratkaisujaan toisilleen. Yli kaksi kolmasosaa luokan oppilaista ilmoittikin kyselylomakkeessa auttavansa muita matematiikan tehtävissä. Niistä oppilaista, jotka eivät kertoneet auttavansa muita, kolme koki olevansa huono matematiikassa ja loput kolme olivat luokanopettajan mukaan luonteeltaan hyvin ujoja, joten lienee suhteellisen luontevaa, etteivät nämä kyseiset oppilaat juuri auttaneet muita matematiikan tehtävissä. Lisäksi vain yksi oppilas koko luokasta oli hieman eri mieltä väittämän *Uskallan pyytää apua luokkakavereilta* kanssa. Näistä tuloksista huolimatta matematiikka oli kahdeksan oppilaan mielestä kuitenkin yksin tekemistä.

Aiemman tutkimuksen mukaan oppilaat uskaltavat pyytää toisiltaan apua, jos he kokevat voivansa luottaa toisiinsa ja tuntevat olonsa mukavaksi omassa luokassaan (ks. Uusimäki & Kidman, 2004, s. 9–10). Näin ollen tutkimusluokan opettajan voikin ajatella onnistuneen luomaan luokkaansa sellaisen ilmapiirin, jossa oppilaat uskaltavat kertoa, jos he eivät ymmärrä jotain asiaa, pyytää apua ja kysyä hassuiltakin kuulostavia kysymyksiä. Tällainen turvallinen ilmapiiri ja matematiikan opiskeleminen yhdessä muiden kanssa tukevat oppilaiden positiivisen matemaattisen identiteetin rakentumista sen sosiaalisen osa-alueen kautta (ks. esim. Ollgren & Stenberg, 2012).

Vaikka luokan oppilaat vaikuttivat siis pitävän matematiikkaa tärkeänä, auttoivat toisiaan, olivat sitoutuneita matematiikan opiskeluun ja kokivat pääasiassa olevansa hyviä siinä, vain kymmenen oppilasta koko luokasta piti matematiikkaa kiinnostavana. Lisäksi yli kaksi kolmasosaa luokan oppilaista oli samaa mieltä väittämän *Matematiikka on tylsää* kanssa. Toisaalta osa matematiikkaa tylsänä pitäneistä oppilaista piti sitä siitä huolimatta myös kivana. Kivana matematiikkaa piti kaiken kaikkiaan 13 oppilasta 21:stä. 17 oppilasta ilmoitti myös pitäneensä matematiikasta joskus aiemmin. Tuloksista voitiinkin huomata tutkimusluokan op-

pilaiden matematiikasta pitämisen vähentyneen hiukan vuosien saatossa. Samankaltaisia tuloksia saatiin myös Opetushallituksen tutkimuksessa, jossa havaittiin, että oppilaiden suhtautuminen matematiikkaan muuttui negatiivisemmaksi kolmannen ja viidennen luokan välillä, ja että erityisesti juuri oppilaiden matematiikasta pitäminen heikkeni tutkimusjakson aikana (Metsämuuronen, 2010, s. 116).

Yhteenvedona luokan normatiivisesta matemaattista identiteetistä voidaankin todeta, että se vaikutti saamieni vastausten perusteella pääpiirteissään varsin positiiviselta. Oppilailla oli hyvät matemaattiset taidot, joihin he luottivat. Lisäksi he autoivat toinen toisiaan ja pitivät matematiikkaa tärkeänä. Eniten korjattavaa löytyi kuitenkin oppilaiden matematiikka-asenteista. Vaikka oppilaat vaikuttivat sitoutuneilta matematiikan opiskeluunsa, pitivät he sitä silti tylsänä, eikä oppiainetta koettu enää niin kivaksi kuin aiemmin. Lisäksi ne kolme oppilasta, jotka eivät kokeneet olevansa hyviä matematiikassa erosivat selkeästi muista luokan oppilaista matematiikan osaamista kuvaavissa väittämissä. Oppilaiden vastauksissa ilmenneiden erojen perusteella jaoin heidät eri tavalla matematiikkaan suhtautuviin ryhmiin (ks. Taulukko 2).

Taulukko 2. Oppilaiden jakautuminen eri lailla matematiikkaan suhtautuviin ryhmiin

Alkuperäinen luokittelu	Uusi luokittelu
Osaan ja tykkään, n=10	Osaan ja tykkään, n=5
	Osaan, tykkään ja tylsistyn, n=5
Osaan, mutta ei kiinnosta, n=6	Osaan, mutta ei kiinnosta, n=3
	Osaan, mutta en tykkää, n=3
En osaa, en tykkää, n=3	En osaa, en tykkää, n=3
Sekalainen suhtautuminen, n=2	Sekalainen suhtautuminen, n=2

Taulukosta 2 nähdään sekä alkuperäinen luokitteluni neljään ryhmään että tarkemman tarkastelun pohjalta syntynyt luokittelu kuuteen ryhmään. Ensimmäinen ja toinen ryhmä olivat siis alkuperäisessä luokittelussani yksi ryhmä, mutta tarkemman tarkastelun jälkeen päätin muodostaa niistä kaksi erillistä ryhmää, sillä puolet ryhmän oppilaista koki matematiikan tylsäksi, ja puolet ei. Molempien ryhmien oppilaat kuitenkin kokivat olevansa hyviä matematiikassa ja ilmoittivat sen olevan kivaa, mukavaa ja kiinnostavaa. Näin ollen ensimmäiseen ryhmään päätyivät oppilaat, joiden suhtautuminen matematiikkaan oli kokonaisuudessaan positiivista, kun taas toiseen ryhmään päätyivät sellaiset oppilaat, jotka suhtautuivat matematiikkaan positiivisesti, mutta pitivät sitä silti tylsänä. Sekä ensimmäiseen että toiseen ryhmään kuului viisi oppilasta.

Kolmanteen ryhmään laitoin alun perin kaikki oppilaat, jotka olivat vastaustensa perusteella hyviä matematiikassa, mutta eivät kokeneet sitä kivaksi tai mielenkiintoiseksi vaan tylsäksi. Tarkemman tarkastelun jälkeen päädyin jakamaan myös tämän ryhmän kahtia, sillä puolet ryhmän oppilaista koki matematiikan tunnit kuitenkin enemmän mukavina kuin inhottavina tilaisuuksina, kun taas puolet ryhmästä ajatteli päinvastoin. Näin ollen kolmannen ryhmän muodistavat lopulta sellaiset oppilaat, joita matematiikka ei kiinnostanut ja neljännen taas sellaiset, jotka eivät tämän lisäksi myöskään pitäneet matematiikasta. Sekä kolmanteen että neljänteen ryhmään tuli kolme oppilasta.

Viidennen ryhmän muodostin oppilaista, jotka eivät vastaustensa perusteella osanneet, eivätkä pitäneet matematiikasta. Myös tähän ryhmään kuului kolme oppilasta. Kuudennen ryhmän muodostivat oppilaat, joiden vastauksissa oli niin paljon ristiriitaisuuksia, ettei tähän ryhmään kuuluvia oppilaita ei voinut laittaa mihinkään edellä mainituista kategorioista. Nämä oppilaat ilmoittivat esimerkiksi olevansa sekä hyviä että huonoja matematiikassa ja matematiikan tuntien olevan sekä ei-inhottavia että ei-mukavia, ja matematiikan olevan yhtä aikaa sekä tylsää että kivaa. Heidän suhdettaan matematiikkaan kutsun sekalaiseksi. Tähän ryhmään kuului kaksi oppilasta.

Seuraavaksi halusin selvittää, olivatko muodostamieni ryhmien väliset erot tilastollisesti merkitseviä, eli erosivatko muodostamani ryhmät toistaan. Suoritin vertailun Kruskal-Wallis testillä, joka sopii hyvin useiden toisistaan riippumattomien ryhmien välisten erojen merkitsevyyden yhtäaikaiseen tutkimiseen (ks. Heikkilä, 2001, s. 225; Metsämuuronen, 2011, s. 785). Kruskal-Wallis testin mukaan muodostamieni ryhmien välillä oli tilastollisesti merkitseviä eroja ($p < 0,050$) kahdessatoista väittämässä kolmestakymmenestä. Keräsin nämä väittämät alla olevaan taulukkoon (Taulukko 3).

Taulukko 3. Kruskal-Wallis testin tulokset

Väittämä	khiin neliö, $X^2(5, 21)$	efektikoko, η^2	p-arvo
Koen olevani hyvä matematiikassa.	16,874	0,844	0,005
Olen tyytyväinen omaan matematiikan osaamiseeni.	14,574	0,729	0,012
Olen huono matematiikassa.	14,579	0,729	0,012
Olen yksi luokan parhaista matematiikassa.	11,426	0,571	0,044
Matematiikan tunneilla on mukavaa olla.	16,829	0,841	0,005
Matematiikan tunneilla on inhottavaa olla.	12,457	0,623	0,029
Matematiikka on tylsää.	16,002	0,800	0,007
Matematiikka on kivaa.	14,930	0,747	0,011
Matematiikka on kiinnostavaa.	18,339	0,917	0,003
Odotan matematiikan tunteja innolla.	15,275	0,764	0,009
Teen matematiikan tehtäviä mielelläni.	13,400	0,670	0,020
Tykkään tehtävistä, joita joudun pohtimaan hetken ennen kuin ne ratkeavat.	14,588	0,729	0,012

Taulukosta 3 nähdään jokaisen väittämän khiin neliö, efektikoko ja p-arvo. Khiin neliö kertoo Kruskal-Wallis testissä kuinka paljon odotetut frekvenssit poikkeavat toteutuneista frekvensseistä (Metsämuuronen, 2011, s. 952), ja khiin neliön

arvo on sitä suurempi, mitä enemmän toteutuneet frekvenssit poikkeavat odotetuista. Tässä tutkimuksessa khiin neliön vapausaste oli 5 ja tutkittavien tapausten lukumäärä oli 21. Efektikoko kertoo puolestaan ryhmien välisten erojen suuruudesta, ja jo yli 0,140 eroja pidetään merkittävänä (Metsämuuronen, 2011, s. 479). p -arvo puolestaan kertoo efektikoon tilastollisen merkitsevyyden. Taulukosta 3 voidaankin huomata, että esimerkiksi parhaan p -arvon 0,003 ja suurimman efektikoon sai matematiikan kiinnostavuutta käsitellyt väittämä, eli eri ryhmät erosivat toisistaan kaikista eniten matematiikan koetun kiinnostavuuden suhteen. Taulukosta 3 voidaan myös havaita, että ylipäättään tilastollisesti merkitseviä eroja eri ryhmien välille syntyi etenkin matematiikan osaamista, matematiikan tunneilla viihtymistä sekä matematiikkaan asennoitumista kuvaavissa väittämissä.

Varsinaisen Kruskal-Wallis testin jälkeen suoritin vielä sen mahdollistaman ryhmien parittaisen vertailun, jossa tutkitaan erikseen kahden ryhmän välisiä eroja sen sijaan, että ryhmiä verrattaisiin aineiston odotettuihin frekvensseihin. Parittaisessa vertailussa tilastollisesti merkitseviä eroja löytyi kuudessa eri väittämissä. Nämä kuusi väittämää olen koonnut taulukkoon 4.

Taulukko 4. Parittaisen vertailun tulokset

	Koen olevani hyvä matematiikassa.	Olen tyytyväinen omaan matematiikan osaamiseeni	Matematiikka on kiinnostavaa	Matematiikka on tylsää.	Matematiikka on kivaa	Odotan matematiikan tunteja innolla
Osaan, tykkään ja tylsistyn – En osaa, en tykkään	$p=0,001$	$p=0,022$	$p=0,046$			
Osaan ja tykkään – En osaa, en tykkään			$p=0,021$	$p=0,023$	$p=0,033$	
Osaan ja tykkään – Osaan, mutta en tykkään				$p=0,023$		
Osaan ja tykkään – Sekalainen suhtautuminen						$p=0,049$

Taulukosta 4 nähdään, minkä ryhmien välillä tilastollisesti merkitsevät erot ovat. Siitä voi esimerkiksi havaita, että eniten toisistaan erosivat Osaan, tykkään ja tylsistyn -ryhmä ja En osaa, en tykkää -ryhmä sekä *Osaan ja tykkään* -ryhmä ja *En osaa, en tykkää* -ryhmä. Lisäksi taulukosta 4 nähdään, että eniten tilastollisesti merkitseviä eroja oli *Osaan ja tykkään* -ryhmän ja muiden ryhmien välillä sekä *En osaa, en tykkää* -ryhmän ja muiden ryhmien välillä. *Osaan ja tykkään* -ryhmä erosi tilastollisesti merkitsevästi kolmesta muusta ryhmästä ja *En osaa, en tykkää* -ryhmä kahdesta. Samoin taulukosta 4 havaitaan, että eniten kahden ryhmän välisiä tilastollisesti merkitseviä eroja syntyi matematiikan kiinnostavuutta ja tylsyyttä käsitelleissä väittämässä. Seuraavaksi esittelen eri tavalla matematiikkaan suhtautuvia ryhmiä näiden kuuden taulukossa 4 esitellyn väittämän avulla.

Eri ryhmien matemaattiset identiteetit

Taulukosta 5 nähdään *Osaan ja tykkään* -ryhmän keskiarvot ja keskihajonnat kuuteen esimerkkiväittämään sekä vastausten tyyppiarvot eli moodit ja moodien frekvenssit.

Taulukko 5. Osaan ja tykkään -ryhmän tulokset kuuteen esimerkkiväittämään

Osaan ja tykkään, n=5				
	Keskiarvo	Keskihajonta	Moodi	Moodin frekvenssi
Koen olevani hyvä matematiikassa.	1,4	0,6	1	3
Olen tyytyväinen matematiikan osaamiseen.	1,6	0,5	2	3
Odotan matematiikan tunteja innolla.	1,0	0,7	1	3
Matematiikka on kiinnostavaa.	1,6	0,5	2	3
Matematiikka on tylsää.	-1,8	0,5	-2	4
Matematiikka on kivaa.	1,8	0,4	2	4

Väittämien vastaukset olen pisteyttänyt taulukkoon seuraavasti: *Täysin samaa mieltä* arvolla 2, *Hieman samaa mieltä* 1, *Hieman eri mieltä* -1 ja *Täysin eri mieltä* -2. Keskiarvoja tarkasteltaessa keskiarvojen, jotka olivat välillä]1,2] katsottiin tar-

koittavan *Täysin samaa mieltä*, keskiarvot välillä $]0,1]$ *Hieman samaa mieltä*, keskiarvo 0 *Ei eri eikä samaa mieltä*, keskiarvot välillä $[-1,0[$ *Hieman eri mieltä* ja keskiarvot välillä $[-2, -1[$ *Täysin eri mieltä*. Taulukosta 5 voi havaita, että *Osaan ja tykkään* -ryhmän oppilaat olivat enimmäkseen hieman samaa mieltä väittämän *Koen olevani hyvä matematiikassa* kanssa. Kuitenkin kyseisen väittämän ryhmäkeskiarvo nousi yli 1,0, sillä kaksi tämän ryhmän oppilasta oli täysin samaa mieltä väittämän kanssa. Tämän ryhmän oppilaista suurin osa oli myös hieman samaa mieltä väittämän *Odotan matematiikan tunteja innolla* kanssa.

Osaan ja tykkään -ryhmän oppilaat pitivät matematiikkaa myös kiinnostavana. Lisäksi tämän ryhmän oppilaat olivat koko luokasta ainoita, jotka eivät pitäneet sitä tylsänä. He myös kokivat matematiikan kivammaksi kuin muut luokan oppilaat (keskiarvo 1,8 ja -hajonta 0,4). Kaiken kaikkiaan tämän ryhmän oppilaiden matemaattinen identiteetti vaikuttikin hyvin positiiviselta, sillä nämä oppilaat kokivat omat matematiikan taitonsa hyviksi ja vaikuttivat asennoituvan matematiikkaan positiivisesti (ks. myös Grootenboer & Zevenbergen, 2008, s. 246).

Taulukosta 6 nähdään puolestaan *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmän keskiarvot ja keskihajonnat kuuteen esimerkkiväittämään sekä vastausten moodit ja moodien frekvenssit.

Taulukko 6. *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmän tulokset kuuteen esimerkkiväittämään

Osaan, tykkään ja tylsistyn, n=5				
	Keskiarvo	Keskihajonta	Moodi	Moodin frekvenssi
Koen olevani hyvä matematiikassa.	2,0	0	2	5
Olen tyytyväinen matematiikan osaamiseen	1,8	0,4	2	4
Odotan matematiikan tunteja innolla.	-0,6	0,9	-1	4
Matematiikka on kiinnostavaa.	1,4	0,5	1	3
Matematiikka on tylsää.	1,0	0	1	5
Matematiikka on kivaa	1,4	0,5	1	3

Taulukosta 6 voidaan havaita, että *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmän oppilaat kokivat olevansa matematiikassa parempia kuin *Osaan ja tykkään* -ryhmä. *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmän oppilaat olivat myös *Osaan ja tykkään matematiikasta* -ryhmää tyytyväisempiä omaan matematiikan osaamiseensa (keskiarvo 1,8, keskihajonta 0,4). *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmän oppilaat olivat myös pääosin hieman samaa mieltä väittämien *Matematiikkaa on kiinnostavaa* ja *Matematiikka on kivaa* kanssa. Vaikka esimerkiksi näistä vastauksista on pääteltävissä, että myös tämän ryhmän oppilaat suhtautuvat matematiikkaan positiivisesti, eivät nämä väittämät kuitenkaan saavuttaneet tässä ryhmässä yhtä korkeaa keskiarvoa kuin *Osaan ja tykkään* -ryhmän oppilaiden vastauksissa. Lisäksi, toisin kuin *Osaan ja tykkään* -ryhmän oppilaat, tämän ryhmän oppilaat eivät odottaneet matematiikan tunteja innolla ja pitivät matematiikkaa tylsänä. Kuitenkaan mitkään näiden kahden ryhmän välisistä eroista eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Tutkittaessa *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmän vastauksia kyselylomakkeen väittämiin heidän matemaattinen identiteettinsä vaikutti kuitenkin pääpiirteissään positiiviselta. He luottivat omiin matematiikan taitoihinsa jopa enemmän kuin *Osaan ja tykkään* -ryhmä, mutta toisaalta samanaikaisesti heidän asenteensa matematiikkaa kohtaan ei ollut aivan yhtä positiivinen. Tästä huolimatta he asennoituivat matematiikkaan kuitenkin selkeästi enemmän positiivisesti kuin negatiivisesti, ja koska heidän matemaattiset taitonsa olivat hyvät, voidaan myös tämän ryhmän oppilaiden matemaattista identiteettiä pitää positiivisena.

Taulukkoon 7 olen kerännyt *Osaan, mutta ei kiinnosta* -ryhmän keskiarvot ja keskihajonnat kuuteen esimerkkiväittämään sekä vastausten moodit ja moodien frekvenssit.

Taulukko 7. Osaan, mutta ei kiinnosta -ryhmän tulokset kuuteen esimerkkiväittämään

Osaan, mutta ei kiinnosta, n=3				
	Keskiarvo	Keskihajonta	Moodi	Moodin frekvenssi
Koen olevani hyvä matematiikassa.	1	0	1	3
Olen tyytyväinen matematiikan osaamiseen.	1	0	1	3
Odotan matematiikan tunteja innolla.	-1,3	0,6	-1	2
Matematiikka on kiinnostavaa.	-1	0	-1	3
Matematiikka on tylsää.	0,3	1,2	1	2
Matematiikka on kivaa	0	1,7	1	2

Taulukosta 7 havaitaan, että *Osaan, mutta ei kiinnosta* ryhmän oppilaat ovat kaikki hieman samaa mieltä väittämän *Koen olevani hyvä matematiikassa* kanssa ja hieman eri mieltä väittämän *Matematiikka on kiinnostavaa* kanssa. Tämän ryhmän oppilaat eivät myöskään odottaneet matematiikan tunteja innolla. Lisäksi ryhmä oli keskimäärin hieman samaa mieltä väittämän *Matematiikka on tylsää* (keskiarvo 0,3, keskihajonta 1,2) kanssa, mutta ei eri eikä samaa mieltä väittämän *Matematiikka on kivaa* kanssa (keskiarvo 0, keskihajonta 1,7). Huomion arvoista näissä tuloksissa oli kuitenkin se, että yksi oppilas, joka oli täysin eri mieltä väittämän *Matematiikka on kivaa* kanssa, ei kuitenkaan kokenut matematiikkaa tylsäksi, vaan oli hieman eri mieltä kyseisen väittämän kanssa. Muut tämän ryhmän oppilaat puolestaan olivat hieman samaa mieltä sekä väittämän *Matematiikka on kivaa* että väittämän *Matematiikka on tylsää* kanssa, eli kokivat asian täysin päinvastoin kuin ryhmän kolmas jäsen. Muuten tähän ryhmään kuuluvien oppilaiden vastaukset olivat kuitenkin varsin samankaltaisia, joten en kokenut näissä kahdessa väittämässä syntynyttä hajontaa ongelmallisena tekemäni luokittelun kannalta.

Verrattuna kahteen positiivisesti matematiikkaan suhtautuvaan ryhmään *Osaan, mutta ei kiinnosta* -ryhmän keskiarvot ovat matalammat sekä koetun matematiikan osaamisen että omaan osaamiseen koetun tyytyväisyyden osalta. Tähän

ryhmään kuuluvat oppilaat eivät myöskään nähneet matematiikkaa kiinnostavana, toisin kuin molemmat matematiikkaan positiivisesti suhtautuvat ryhmät. *Osaan, mutta ei kiinnosta* -ryhmän oppilaat myös odottivat matematiikan tunteja selkeästi vähemmän innolla kuin positiivisesti matematiikkaan suhtautuvat (keskiarvo -1,3, keskihajonta 0,6). Kuitenkaan erot positiivisesti matematiikkaan suhtautuviin ryhmiin eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Osaan, mutta ei kiinnosta -ryhmän oppilaat kokivat siis olevansa ihan hyviä matematiikassa, mutta eivät siitä huolimatta asennoituneet siihen selkeän myönteisesti, jolloin heidän matemaattista identiteettiäänkään ei voi määritellä yksiselitteisen positiiviseksi. Tästä huolimatta tämän ryhmän oppilaiden vastaukset matemaattista identiteettiä käsittelevään lomakkeeseen eivät olleet myöskään kovin negatiivissävytteisiä. Näin ollen kutsun näiden oppilaiden matemaattista identiteettiä neutraaliksi. Matematiikka ei siis näyttäytynyt tämän ryhmän kohdalla kyselyssä inhottavana sen enempää kuin kiinnostavanakaan kouluaineena.

Taulukkoon 8 olen kerännyt *Osaan, mutta en tykkää* -ryhmän keskiarvot ja keskihajonnat kuuteen esimerkkiväittämään sekä vastausten moodit ja moodien frekvenssit.

Taulukko 8. *Osaan, mutta en tykkää* -ryhmän tulokset kuuteen esimerkkiväittämään

Osaan, mutta en tykkää, n=3				
	Keskiarvo	Keskihajonta	Moodi	Moodin frekvenssi
Koen olevani hyvä matematiikassa.	1	0	1	3
Olen tyytyväinen matematiikan osaamiseen.	0,3	1,2	1	2
Odotan matematiikan tunteja innolla.	-1,6	0,6	-2	2
Matematiikka on kiinnostavaa.	-1	0	-1	3
Matematiikka on tylsää.	1,7	0,6	2	2
Matematiikka on kivaa	-1,3	0,6	-1	2

Taulukosta 8 havaitaan, että kaikki *Osaan, mutta en tykkää* -ryhmän oppilaat olivat hieman samaa mieltä väittämän *Olen hyvä matematiikassa* kanssa ja hieman eri mieltä väittämän *Matematiikka on kiinnostavaa* kanssa. Verrattuna muihin aiemmin esiteltyihin ryhmiin tämän ryhmän innostus matematiikan tunteista oli vähäistä (keskiarvo -1,6, keskihajonta 0,6). Tämän ryhmän oppilaat myös olivat useammin kuin aiemmin esiteltyjen ryhmien oppilaat täysin eri mieltä väittämän *Matematiikka on kivaa* kanssa. Lisäksi *Osaan, mutta en tykkää* -ryhmä oli ryhmistä ensimmäinen, joka oli useammin täysin samaa mieltä väittämän *Matematiikka on tylsää* kanssa (keskiarvo 1,7, keskihajonta 0,6). Tilastollisesti merkitsevästi *Osaan, mutta en tykkää* -ryhmä erosikin *Osaan ja tykkään* -ryhmästä väittämässä *Matematiikka on tylsää* ($p=0,023$).

Osaan, mutta en tykkää -ryhmän oppilaiden matemaattisessa identiteetissä oli kuitenkin sekä positiivisen että negatiivisen matemaattisen identiteetin piirteitä. Samoin kuin kaikki muutkin luokan oppilaat myös tämän ryhmän oppilaat pitivät matematiikan osaamista tärkeänä, mikä on yksi positiivisen matemaattisen identiteetin tunnuspiirre (ks. Kilasi, 2017). Lisäksi tämän ryhmän oppilaat kokivat olevansa ihan hyviä matematiikassa, mikä on myös yksi positiivisen matemaattisen identiteetin keskeinen piirre. Näistä tekijöistä huolimatta tämän ryhmän oppilaat kokivat kuitenkin matematiikan tunnit muun muassa inhottaviksi, eivätkä pitäneet matematiikkaa kivana tai kiinnostavana. Tällaiset negatiiviset matematiikkaan liittyvät tunteet ja tuntemukset tai ylipäättään negatiivinen suhtautuminen matematiikkaan taas kielii negatiivisesta matemaattisesta identiteetistä (ks. esim. Hill, 2008), jolloin näiden oppilaiden matemaattista identiteettiä voidaan kuvata sekoittuneeksi, eikä sitä voida määrittää selkeän positiiviseksi tai negatiiviseksi.

Taulukossa 9 on puolestaan *En osaa, en tykkää* -ryhmän keskiarvot ja keskihajonnat kuuteen esimerkkiväittämään sekä vastausten moodit ja moodien frekvenssit.

Taulukko 9. En osaa, en tykkää -ryhmän tulokset kuuteen esimerkkiväittämään

En osaa, en tykkää, n=3				
	Keskiarvo	Keskihajonta	Moodi	Moodin frekvenssi
Koen olevani hyvä matematiikassa.	-0,7	0,6	-1	2
Olen tyytyväinen matematiikan osaamiseeni.	-1,7	0,6	-2	2
Odotan matematiikan tunteja innolla	-1,7	0,6	-2	2
Matematiikka on kiinnostavaa.	-2	0	-2	3
Matematiikka on tylsää.	1,7	0,6	2	2
Matematiikka on kivaa	-1,7	0,6	-2	2

Taulukosta 9 havaitaan, että kaksi *En osaa, en tykkää* -ryhmän oppilasta oli hieman eri mieltä väittämän *Koen olevani hyvä matematiikassa* kanssa. Kolmas oppilas oli laittanut rastin hieman samaa mieltä ja hieman eri mieltä väittämien väliin, joten tulkitsin sen tarkoittavan ei eri eikä samaa mieltä, ja koodasin kyseisen väittämän arvon nolaksi. Näin ollen voikin ajatella, ettei kukaan tämän ryhmän oppilas kokenut omaa matematiikan osaamistaan hyväksi. Kenenkään tämän ryhmän oppilaan mielestä matematiikka ei myöskään ollut kiinnostavaa (keskiarvo -2, keskihajonta 0). *En osaa, en tykkään* -ryhmän oppilaat eivät myöskään olleet kovin tyytyväisiä omaan matematiikan osaamiseensa, eivätkä odottaneet matematiikan tunteja innolla. He eivät myöskään pitäneet matematiikkaa kivana, vaan kokivat sen tylsäksi.

Verrattuna muihin ryhmiin *En osaa, en tykkää* -ryhmän kokemus omasta matematiikan osaamisestaan oli heikkoa. Ryhmän tulos erosi tilastollisesti merkitsevästi esimerkiksi *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmästä väittämissä *Koen olevani hyvä matematiikassa* ($p=0,001$), *Olen tyytyväinen matematiikan osaamiseeni* ($p=0,022$) ja *Matematiikka on kiinnostavaa* ($p=0,046$). *En osaa, en tykkään* -ryhmä erosi myös tilastollisesti merkitsevästi *Osaan ja tykkään* -ryhmästä väittämissä *Matematiikka on tylsää* ($p=0,023$), *Matematiikka on kivaa* ($p=0,033$) ja *Matematiikka on kiinnostavaa* ($p=0,021$).

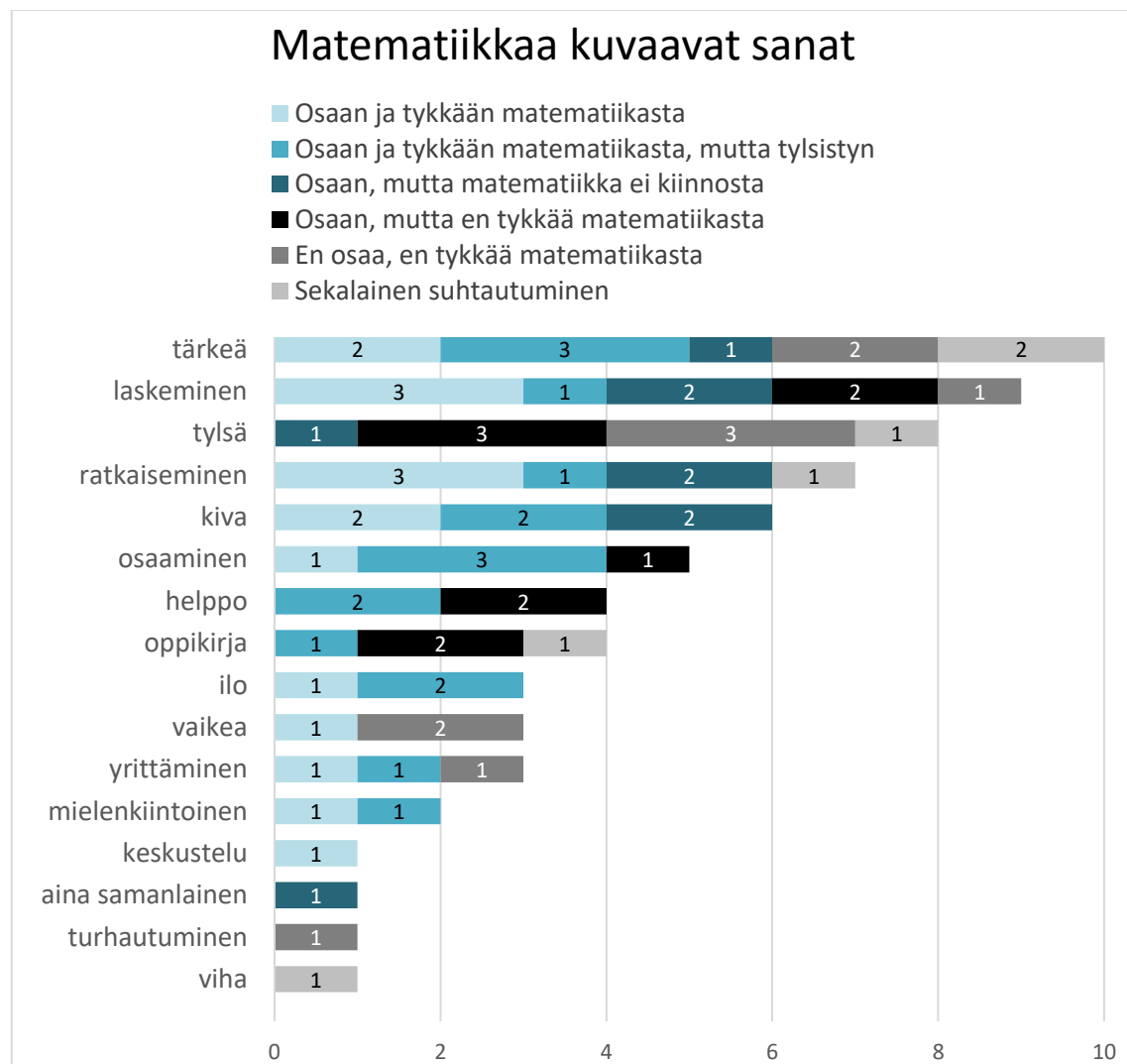
En osaa, en tykkää -ryhmä täytti myös varsin hyvin negatiivisen matemaattisen identiteetin tunnusmerkit. Ryhmän oppilaat suhtautuivat matematiikkaan negatiivisesti. Lisäksi he kokivat matematiikan inhottavaksi ja tylsäksi sekä olivat eri mieltä esimerkiksi väittämien *Matematiikka on kivaa*, *Matematiikka on kiinnostavaa* ja *Matematiikan tunneilla on mukava olla* kanssa. Tyypillisesti negatiivisen matemaattisen identiteetin omaavalla henkilöllä on negatiivinen suhde matematiikkaan ja he liittävät matematiikkaan negatiivisia tunteita ja tuntemuksia, aivan kuten *En osaa, en tykkää* -ryhmän oppilaat. Lisäksi oppilaat, joilla on negatiivinen matemaattinen identiteetti, suoriutuvat usein matematiikan kokeista kaikista heikointen, ja heidän matematiikan osaamisensa voi olettaa olevan heikkoa (ks. Kilasi, 2017; Lahdenperä, 2014). Myös *En osaa, en tykkää* ryhmän oppilaat olivat omasta mielestään huonoja matematiikassa ja pitivät sitä vaikeana kouluai-neena, kuten tyypilliset negatiivisen matemaattisen identiteetin omaavat henkilöt. Toisaalta kaikki *En osaa, en tykkää* -ryhmän oppilaat kokivat kuitenkin matematiikan osaamisen olevan tärkeää, vaikka yleensä oppilaat, joilla on negatiivinen matemaattinen identiteetti, kokevat matematiikan olevan hyödytön kouluai-ne (ks. Kilasi, 2017, s. 52). Lisäksi nämä oppilaat tuntuivat itse tiedostavan eron oman ideaalin matemaattisen identiteetin ja nykyisen matemaattisen identiteetin välillä, sillä kaikki tämän ryhmän oppilaat ilmaisivat lomakkeessa tyytymättömyyden omaan matematiikan osaamiseensa ja halun tulla paremmiksi matematiikassa.

Viimeiseen ryhmään lajittelin sellaiset oppilaat, jotka eivät näyttäneet vastaus-tensa puolesta sopivan muihin ryhmiin. Näitä sekalaisesti matematiikkaan suhtautuvia oppilaita oli luokassa vain kaksi, ja heidän vastauksensa menivät osassa väittämiä täysin ristiin keskenään, joten en kokenut mielekkääksi tehdä kyseisen ryhmän keskiarvoista ja moodeista taulukkoa. Molemmat sekalaisesti matematiikkaan suhtautuvat oppilaat ilmoittivat olevansa sekä hyviä että huonoja matematiikassa. Toinen näistä oppilaista oli kuitenkin tyytyväinen omaan osaami-seensa, toisen ollessa tyytymätön. Molemmat tämän ryhmän oppilaat ilmoittivat myös matematiikan olevan tylsää, vaikka toinen heistä ilmoitti sen olevan siitä huolimatta kivaa. Toisen oppilaan mielestä taas matematiikan tunneilla ei ollut inhottava eikä mukava olla. Näistä tekijöistä huolimatta kumpikaan tämän ryhmän oppilaista odottanut matematiikan tunteja innolla. Tilastollisesti merkitsevästi se-kalaisesti matematiikkaan suhtautuva ryhmä erosi *Osaan ja tykkään* -ryhmästä

juuri väittämässä *Odotan matematiikan tunteja innolla* ($p=0,049$). Koska näiden oppilaiden vastauksissa oli niin paljon sekä sisäisiä että keskinäisiä ristiriitoja, koin heidän matemaattisen identiteettinsä määrittelyn hyvin haastavaksi, ja tyydyn toteamaan, että heidän matemaattisessa identiteetissään oli piirteitä sekä positiivisesta että negatiivisesta matemaattisesta identiteetistä, mutta heidän matemaattisen identiteettinsä tarkempi määrittely vaatisi lisätutkimusta.

Matematiikkaa kuvaavat sanat

Alla olevaan kuvioon 9 olen luokitellut eri ryhmiin kuuluvien oppilaiden valitsemaa matematiikkaa kuvaavia sanoja.



Kuvio 9. Matematiikkaa kuvaavat sanat oppilasryhmittäin lajiteltuina

Kuviosta 9 voi nähdä, että koko luokan kesken suosituimmiksi matematiikan tuntia kuvaaviksi sanoiksi nousivat *tärkeä, laskeminen, tylsä ja ratkaiseminen*. Eniten mainintoja saaneista sanoista *tylsä* ei ilmennyt kertaakaan niiden oppilasryhmien vastauksissa, joiden matemaattinen identiteetti oli positiivinen, vaan nämä maininnat painottuivat muiden ryhmien keskuuteen. Matematiikan tuntien koettu tylsyys vaikutti kuitenkin koko luokan tasolla olevan merkittävin oppilaiden positiivista matemaattista identiteettiä uhkaava tekijä. Tylsyyden lisäksi kautta linjan koko luokan vastauksia kyselylomakkeeseen leimasi ajatus matematiikan tärkeydestä. Tästä huolimatta yksikään *Osaan, mutta en tykkää* -ryhmänjäsen ei nostanut sitä matematiikan tuntia parhaiten kuvaavaksi sanaksi, vaikka uskomus matematiikan tärkeydestä näkyi heidän vastauslomakkeensa Likert-osiossa. Näin ollen onkin mielenkiintoista pohtia, miksei matematiikan tärkeys mahtunut kenenkään tämän ryhmän oppilaan parhaiten matematiikan tunteja kuvaavien sanojen joukkoon. Johtuiko tämä siitä, että muut sanat olivat oppilaiden mielestä matematiikan tunteja paremmin kuvaavia vai esimerkiksi siitä, että oppilaat olivat sisäistäneet ympäröivän yhteisön uskomuksen matematiikan tärkeydestä, ja toistivat sosiaalisesti hyväksyttyä uskomusta lomakkeen muissa kohdissa uskomatta kuitenkaan itse siihen aivan täysin.

Tärkeän, tylsän, laskemisen ja ratkaisemisen lisäksi useita mainintoja koko luokan tasolla saivat myös sanat *kiva, osaaminen, helppo, oppikirja, ilo, yrittäminen, vaikea ja mielenkiintoinen*. Näistä sanoista *osaaminen* ja *helppo* liittynevät luokan varsin korkeatasoiseen matematiikan osaamiseen. Sen sijaan sanat *laskeminen, ratkaiseminen, oppikirja* ja *yrittäminen* vaikuttavat liittyvän eniten matematiikan tunnilla tapahtuvaan toimintaan. Sanat *kiva, ilo* ja *mielenkiintoinen* taas kuvasivat matematiikkaa varsin positiivisessa valossa. Kaiken kaikkiaan koko luokan matemaattista identiteettiä voisikin pitää myös matematiikan tunteja kuvaavien sanojen perusteella pääpiirteissään hyvänä. Eri sanat kuitenkin painottuivat eri ryhmissä eri tavoin. Esimerkiksi sana *vaikea* korostui heikosti matematiikkaa osaa- viden oppilaiden vastauksissa. Hiukan yllättäen myös yksi hyvin matematiikkaa osaava oppilas oli nostanut esiin matematiikan vaikeuden. Kyseisen oppilaan muut vastaukset antoivat kuitenkin kuvan oppilaasta, joka tekee paljon töitä hy-

vien matematiikan arvosanojensa eteen. Näin ollen hänen matemaattisen identiteettinsä voisikin ajatella olevan varsin samankaltainen kuin Kilasin (2017) esittelemien *Sinnikkäiden työskentelijöiden*.

Osaan ja tykkään -ryhmässä eniten mainintoja saivat sanat laskeminen ja ratkaiseminen ja toiseksi eniten tärkeä ja kiva. *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmässä eniten mainintoja saivat tärkeä ja osaaminen ja toiseksi eniten helppo, ilo ja kiva. Molempien positiivisen matemaattisen omaavien ryhmien jäsenten valitsemat sanat olivat hyvin samankaltaisia. Kuitenkin *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmässä sanat helppo ja osaaminen korostuivat enemmän kuin *Osaan ja tykkään* -ryhmässä, mikä voi selittyä sillä, että *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmä myös piti Likert-kyselyssä omaa matematiikan osaamistaan parempana kuin *Osaan ja tykkään* -ryhmä. Huomionarvoista on myös se, että vaikka *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmässä kaikki oppilaat olivat hieman samaa mieltä väittämän *Matematiikka on tylsää* kanssa, ei kukaan näistä oppilaista valinnut sanaa tylsä matematiikkaa parhaiten kuvaavaksi sanaksi, vaan ryhmän jäsenet valitsivat ennemminkin positiivissävytteisiä sanoja, kuten tärkeä, ilo ja kiva.

Ryhmässä *Osaan, mutta ei kiinnosta* eniten mainintoja saivat laskeminen, ratkaiseminen ja kiva. Sanan kiva nouseminen parhaiten matematiikan tuntia kuvaavien sanojen joukkoon vahvasti osaltaan käsitystäni siitä, että tämän ryhmän matemaattinen identiteetti sisältää piirteitä positiivisesta matemaattisesta identiteetistä, vaikkei se kaikkia positiivisen matemaattisen identiteetin kriteereitä täytäkään.

Osaan, mutta en tykkää -ryhmässä useita mainintoja saivat sanat tylsä, oppikirja, laskeminen ja helppo. Kaikki tämän ryhmän oppilaat valitsivat sanan tylsä. Myös *En osaa, en tykkää* -ryhmän kaikki oppilaat valitsivat sanan tylsä. Näin ollen jänkin pohtimaan, voisiko matematiikan koettu tylsyys vaikuttaa siihen, ettei siitä pidetä. *En osaa, en tykkää* -ryhmässä useita mainintoja saivat myös sanat tärkeä ja vaikea. Sanan vaikea korostuminen ei kuitenkaan ollut yllättävä tulos, sillä tämän ryhmän oppilaat olivat jo Likert-kyselyssä ilmoittaneet olevansa huonoja ma-

tematiikassa ja pitävänsä sitä vaikeana. Kolmas oppilas tässä ryhmässä oli puolestaan nostanut esiin sanaparin yrittäminen ja turhautuminen, mikä kertoo myös osaltaan matematiikan tehtävien koetusta vaikeudesta.

Molemmat *Sekalainen suhtautuminen* -ryhmän oppilaat pitivät matematiikkaa tärkeänä. Lisäksi toinen oppilaista nosti esiin sanat oppikirja ja tylsä, kun taas toinen sanat ratkaiseminen ja viha. Sanan viha nouseminen esiin yllätti minut, sillä kyseisen oppilaan vastauslomakkeessa ei juuri näkynyt voimakkaita negatiivisia matematiikan herättämiä tunteita, paisti yksittäiset maininnat matematiikan tunteiden tylsyydestä ja inhottavuudesta.

6.2 Oppilaiden matemaattista identiteettiä tukevat ja heikentävät tekijät

Aloitin haastattelut haastattelemalla *Osaan, mutta en tykkää* -ryhmään kuuluvaa Joonatania. Seuraavaksi haastattelin sekalaisesti matematiikkaan suhtautuvaa Pasia, sillä Sanna, jota olin alun perin ajatellut haastatella, ei ollut koulussa. Alun perin kolmannen haastateltavani olisi pitänyt olla *Osaan, mutta ei kiinnosta* -ryhmässä oleva Emilia, mutta Emiliakaan ei ollut paikalla. Muut *Osaan, mutta ei kiinnosta* -ryhmän oppilaat olivat luokanopettajan mukaan niin ujoja, ettei heitä kannattanut haastatella. Päädyinkin loppujen lopuksi haastattelemaan *En osaa, en tykkää* -ryhmään kuuluvaa Ellinooraa. Valitsin Ellinooran haastatteluun, koska hän oli ainoa ryhmänsä edustaja, joka ilmoitti kyselylomakkeessa aiemmin tykänneensä matematiikasta, ja halusinkin hänen kohdallaan ennen kaikkea selvittää, mitkä seikat vaikuttivat siihen, että aiemmin matematiikka on ollut kivaa, vaikka se ei sitä enää olekaan.

Haastatteluissa varsinaisena tavoitteeni oli selvittää, mitkä tekijät oppilaiden omasta mielestä tukevat positiivista matemaattista identiteettiä eli toisin sanoen, mitkä tekijät lisäävät matematiikan tuntien viihtyisyyttä, tukevat oppimista, antavat onnistumisen kokemuksia ja luovat uskoa oppilaiden omiin matemaattisiin taitoihin. Lisäksi pyrin selvittämään, mitkä tekijät puolestaan oppilaiden mielestä

heikentävät heidän matemaattista identiteettiä aiheuttaen samalla negatiivisia tunteita ja tuntemuksia. Vaikka haastateltavilla oppilailla oli myös toisistaan eriäviä näkemyksiä, kaikkien haastateltujen oppilaiden puheessa toistuivat tietyt, myös aiemman teorian esiin tuomat teemat. Nämä teemat olivat autonominen ja aktiivinen toimijuus, onnistumisen ja epäonnistumisen kokemukset, perheen tuki, matematiikan tärkeys ja osaaminen, tunneilla käytetyt työtavat sekä kaverien kanssa opiskeleminen. Käsittelen seuraavaksi tarkemmin näitä teemoja.

Autonominen ja aktiivinen toimijuus

Kaikissa autonomisen ja aktiivisen toimijuuden yläluokkaan kuuluvissa aineistokatkelmissa toivottiin suurempaa valinnanvapautta ja parempia vaikutusmahdollisuuksia omaan opiskeluun. Oppilaiden näissä puheenvuoroissa esittämät toiveet autonomian kokemusta lisäävistä keinoista kuitenkin vaihtelivat. Kaksi oppilaista painotti etenkin vapautta valita, kenen kanssa tehtäviä tekee, yksi taas sitä, että saa itse valita, missä tilassa tehtäviä tehdään ja kaksi vapautta valita, mitä tehtäviä tekee. Esimerkiksi Ellinooralle tärkeintä vaikutti olevan vapaus valita itse, mitä tehtäviä tunneilla tehdään. Joonatan taas tahtoi vapautta valita, mitä tehtäviä tehdään, kenen kanssa niitä tehdään ja lisäksi, missä tilassa ne tehdään.

”Ois kivaa, et vois olla just niin ku silleen mahdollisimman vapaasti, ja et sit sais ite valita mitä tehtävii tekis” -Ellinoora

”Kivoint on, ku pääsee silleen vähän vapaammin tekemään niitä hommia, ja sä voit nii ku enemmän ite päättää asioista... Siit et mitä niin ku tekee tehtävist. Ja sit vois olla vähän vapaampaa et ei ois niin ku ihan koko ajan pakko olla omal paikall, vaan vois mennä vaik kaverien kaa tai käytävään tekee.” -Joonatan

Samoin kuin Joonatan myös Pasi toivoi vapautta valita, kenen kanssa tehtäviä tekee. Kaikissa aktiivisen ja autonomisen toimijuuden yläluokkaan kuuluvissa puheenvuoroissa korostui konditionaalinen käyttö ja niissä parempien vaikutusmahdollisuuksien katsottiin tekevän matematiikan opiskelusta miellyttävämpää ja motivoivampaa. Vaikutusmahdollisuuksien lisääminen olisikin tärkeää oppilaiden matemaattisen identiteetin kehittymisen kannalta (Bikner-Ahsbahs, 2003, s. 98), ja aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että sellaisissa luokissa, jossa oppilailla

on mahdollisuus vaikuttaa omaan oppimiseensa sekä olla aktiivisia ja autonomisia toimijoita, on todennäköisimmin sellaisia oppilaita, joiden matemaattinen identiteetti on positiivinen (ks. esim. Boaler, 1997, s. 127).

Oppilaat, joilla on positiivinen matemaattinen identiteetti, ovat aiempien tutkimusten mukaan myös matemaattisesti kunnianhimoisia, sitoutuneita matematiikan opiskeluun ja valmiita tekemään töitä oman osaamisensa eteen (ks. esim. Kilasi, 2017). Toisin sanoen oppilaita, joilla on positiivinen matemaattinen identiteetti, voisikin kuvata motivoituneiksi oppimaan matematiikkaa, ja autonomian kokemus on yksi sisäisen motivaation lähde (Ryan & Deci, 2000 s. 70). Haastatteluissa parempi valinnanvapaus ja suuremmat vaikutusmahdollisuudet nostettiin kuitenkin paitsi motivaatioita myös matematiikan tuntien viihtyisyyttä parantaviksi tekijöiksi. Myös viihtyminen matematiikan tunteilla on tärkeää positiivisen matemaattisen identiteetin luomisessa, koska tunteet vaikuttavat merkittävästi yksilön matemaattisen identiteetin muotoutumiseen (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 51).

Onnistumisen ja epäonnistumisen kokemukset

Kokemusten ja niiden tulkinnan synnyttämät affektit eli voimakkaat tunteet, kiihtymys ja voimakas mielenliikutus vaikuttavat yksilön matemaattisen identiteetin kehitykseen (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 13). Haastatteluissa onnistumisen kokemukset nousivatkin esiin matematiikasta pitämistä lisäävinä tekijöinä, kun taas epäonnistumiset koettiin karvaina pettymyksinä. Näissä onnistumisen ja epäonnistumisen kertomuksissa matematiikan aiheuttamat tunteet korostuivat myös kaikista kertomuksista eniten.

"No se oli kiva, kun mä sain, ja mä itekin yllätyin, jonkun ysipuolikkaan kokeesta. Se oli oikeesti aika mahtavaa. No sit kun mä kait sain jonkun seiskan niin sit se oli aika kamalaa. Kun se oli aika huono ja mä oon niin... Kun mä tulin kotiin mua alko itkettää." -Pasi

Jos tällaiset Pasiin kuvaamat heikon suoriutumisen aiheuttamat epäonnistumisen kokemukset toistuvat, voi yksilön asenne matematiikkaa kohtaan muuttua negatiiviseksi. Epäonnistumisen kokemukset myös heikentävät yksilön uskoa omiin kykyihinsä, ja pelko uudesta epäonnistumisesta lisää matematiikan aiheuttamaa

ahdistuksen tunnetta. (Tuohilampi & Hannula, 2013, s. 248.) Toisaalta Pasi kuvaa yllä olevassa katkelmassa myös onnistumisen elämystä, jonka kokeesta saatu ysipuolikas aiheutti. Tällaiset onnistumisen kokemukset matematiikan parissa puolestaan edesauttavat positiivisen matemaattisen identiteetin syntymistä (Kilasi, 2017, s. 24), ja ympäristö, jossa oppilaat saavat positiivisia kokemuksia matematiikasta, voi myös muokata oppilaiden negatiivisia matemaattisia identiteettejä positiivisemmiksi (Kilasi, 2017, s. 174). Onnistumisen kokemusten lisäksi myös uuden asian oivaltaminen nousi esille hyvänä matematiikkakokemuksena.

Haastattelija: *"Kerro mulle joku kiva muisto matikan tunnilta."*

Joonatan: *"Vaik se, kun me oltiin kolmosella ja opeteltiin kertolaskuja, ja sit ku mä tajusin sen helppouden et miten ne voi laskee, niin se oli semmonen aika kiva tunne..."*

Haastattelija: *"Millanen tunne?"*

Joonatan: *"Hmm... ehk niin ku ylpee, et mä opin ne."*

Yllä olevassa katkelmassa Joonatan piti siis uuden asian oppimista paitsi kivana asiana myös asiana, josta voi olla ylpeä. Kaikki haastatellut oppilaat nostivatkin onnistumisen tunteet, kuten hyvät koenumerot ja uuden asian oivaltamiset esiin positiivisesti omaan matematiikkasuhteeseensa vaikuttaviksi tekijöiksi.

Perheen tuki

Myös perheen koettiin vaikuttaneen positiivisesti haastateltujen oppilaiden matemaattiseen identiteettiin. Kaikki haasteltavat kertoivat saavansa kotoa apua matematiikan läksyihin tarvittaessa. Kotoa saatu tuki matematiikan oppimiseen onkin tärkeää, sillä kodin suhtautuminen matematiikkaan vaikuttaa lapsen matemaattisen identiteetin kehittymiseen (Kilasi, 2017, s. 162). Ellinoora auttoi kotona etenkin isovelji, jonka Ellinoora kertoi olevan *"tosi hyvä matikassa"*. Pasi ja Joonatan puolestaan nostivat äidin esiin parhaana auttajana.

"Kyl mä pyydän mun vanhemmilta apua. Äiti auttaa vähän enemmän, kun isi ei oo niin kauheesti kotona, kun sillä on semmonen työ. Mut kyl ne molemmat auttaa mua." -Pasi

"Kyl mä osaan aika usein ite tehdä läksyt. Mut kyl mä sit pyydän apua, jos mä en millään tajuu. Joskus jos mun isovelji on kotona niin sit ehkä Akilta. Mut eniten äidiltä tai iskäältä, yleensä äidiltä koska iskä ei oo hirveen... tai se ei oikeen muista niitä, mut sit äiti on sellases työs, et se tekee joka päivä matikkaa." -Joonatan

Paitsi apuna läksyjen teossa, vanhemmat ja sisarukset olivat myös matemaattisia roolimalleja Ellinooralle ja Joonatanille. Sekä Ellinoora että Joonatan tuntuivat ihailevan isoveljiensä hyviä matematiikan taitoja ja pitivät niitä tärkeinä kriteereinä avun pyytämisessä. Joonatan myös toi esiin sen, että hän tuntee itsensä *"isoksi"* aina kun oppii jonkun uuden asian, jonka muistaa matematiikassa häntä *"ehkä paremman"* isoveljenkin opetelleen. Lisäksi Joonatan korosti äitinsä matemaattista työtä puhuessaan perheensä suhteesta matematiikkaan, isän heikompien matemaattisten taitojen jäädessä taka-alalle. Pasi puolestaan perusteli äidiltä apua pyytämistä sillä, että hänen isänsä oli työnsä vuoksi vain harvoin kotona. Pasi kertoi äidin myös rohkaisseen häntä etenkin ensimmäisinä kouluvuosina kehumalla hänen matematiikan osaamistaan, ja vanhempien kannustava palaute lapsen matematiikan taidoista onkin tärkeää lapsen positiivisen matemaattisen identiteetin kehittymisen kannalta (Heyd-Metzuyanin, 2011, s. 17).

Tässä tutkimuksessa haastateltujen oppilaiden kertomukset heidän perheestään ja matematiikasta toivat esiin varsin samankaltaisia seikkoja kuin Hannulan ym. (2007) tutkimus. Samoin kuin Hannula ym. (2007) tutkimuksessa myös tässä tutkimuksessa oppilaiden kertomuksissa nousivat esiin avun saaminen kotoa, matematiikkaa osaavat roolimallit, kotoa tuleva kannustus ja auttavat sisarukset. Sen sijaan Hannulan ym. (2007) löytämistä teemoista itsenäisyys läksyjen teossa korostui vain Joonatanin vastauksissa, sillä vain hän ilmoitti pyytävänsä apua vasta viime hädässä ja korosti osaavansa tehdä läksyt yleensä itse. Muut haastateltavat sen sijaan eivät pitäneet tarpeellisena oma-aloitteisesti kertoa, kuinka usein he apua tarvitsivat, vaan kertoivat vain, että he saavat läksyihin apua kotona aina, kun he sitä pyytävät. Viimeinen Hannulan ym. (2007) löytämä teema kodin vaikutuksesta oppilaan matematiikkasuhteeseen oli kodin käsitys matematiikan tärkeydestä. Tässä tutkimuksessa matematiikan tärkeys ei kuitenkaan tullut ilmi kodista ja matematiikasta käydyssä keskustelussa, vaikka kaikki oppilaat oli-

vatkin aiemmin kyselylomakkeessa ilmoittaneet vanhempiensa pitävän matematiikan osaamista tärkeänä. Ajatus matematiikan tärkeydestä nousi kuitenkin esiin muissa yhteyksissä myös haastatteluiden aikana.

Matematiikan osaaminen ja tärkeys

Kaikki oppilaat kertoivat haastattelussa, että matematiikan opiskelu on tärkeää, koska sitä tarvitaan tulevaisuudessa. Ellinooran mukaan matematiikka *”on tulevaisuuden kannalta tosi tärkeet ja sillai”*. Myös Joonatanin mielestä matematiikka *”on niin tärkeetä sitten aikuiselämässä”*. Lisäksi Pasi totesi matematiikan osaamisen olevan *”aika hyödyllistä aikuisena”*. Kaikki haastatellut oppilaat vaikuttivat siis pitävän matematiikan osaamista tärkeänä. Käsitys matematiikan tärkeydestä on myös yksi yksilön matemaattista identiteettiä määrittävistä tekijöistä (Bikner-Ahsbahr, 2003, s. 98; Kilasi, 2017, s. 80). Haastatelluista oppilaista Ellinoora toi esiin myös toiveensa siitä, että tulevaisuudessa *”ois tosi kiva osata silleen paremmin matikkaa”*. Heikosti matematiikassa pärjäävän ja siitä pitämättömän Ellinooran toiveiden paremmasta matematiikan osaamisesta ja puheiden matematiikan tärkeydestä voisikin ajatella Kaasilan ym. (2005a) nimeämään *itsensä kehittämisperertuaariin* kuuluviksi, sillä Ellinooran puheesta oli havaittavissa, että hän halusi kehittää suhdettaan matematiikkaan positiivisemmaksi. Toisaalta Ellinoorasta pystyi havaitsemaan Kilasin (2017) *Minäkuvan säilyttäjää*. Ellinoora oli ollut aiemmin hyvä matematiikassa ja tiedosti yhä matematiikan tärkeyden, mutta hänen menestyksensä matematiikassa oli kuitenkin alkanut vuosien saatossa heikentyä. Samalla oli heikennyt myös matematiikasta pitäminen.

”Mä muistan et ykkös- ja kakkosluokalla mä tykkäsin siitä paljon mut enää matikka ei oo mikään mun lempiaine, mut ei se oo kuitenkaan se hirveinkään sitten, mut en mä siitä enää kyl tykkää... Ykkösluokalla ehkä siks kun se oli sellasta uutta kun ei sillon ollu aikasemmin niin ku... en mä tienny mitään matikasta niin. Ja on sekin varmaan ollu et tehtävät ollu jotenkin kivampia. Silleen tosi helppoi ja kivoi... Mä tykkäsin ihan hirveesti matikasta sillon ja me saatiin niin ku tosi vähän läksyä, niin sitten mä tota niin ku oikeen pyysin opettajalta et saisinks mä vielä lisää läksyä, kun se oli mun mielestä niin kivaa.” - Ellinoora

Ellinooran lisäksi myös muut haastateltavat toivat esiin, että matematiikka oli ollut heistä aiemmin kivaa, vaikkeivat he siitä enää aina pitäneetkään. Kuitenkaan ku-

kaan haastateltavista ei kertonut minulle haastattelussa suoraan, ettei pidä matematiikasta, vaan kaikki kaartelivat asiaa ja pyrkivät siten pehmittämään mielipidettään samoin kuin Ellinoora teki yllä olevassa katkelmassa. Tällaisella puheella haastateltavat saattoivatkin pyrkiä vastaamaan kysymykseeni sosiaalisesti hyväksyttävästi. Joonatan esimerkiksi kertoi tykkäävänsä matematiikasta *"välillä, mutta ei kuitenkaan aina"* ja Pasi puolestaan totesi matematiikan olevan joskus *"ihan jees"* ja joskus taas *"ärsyttävää"*, mutta lisäsi vielä, että *"kyl sitä voi silti tehdä"*. Sana *ärsyttävä* toistui kuitenkin Pasiin puheessa usein, ja sen voisi tulkita ilmentävän Pasiin sekalaisen matemaattisen identiteetin negatiivista puolta, sillä Kaasila ym. (2005a) havaitsivat negatiivisen matemaattisen identiteetin omaavien yksilöiden puheen sisältävän toistuvia voimakkaita ilmaisuja. Lisäksi Pasi selvensi haastattelussa matematiikan osaamista koskeneita kyselylomakkeen vastauksiaan. Pasi kertoi muun muassa, että matematiikka *"on välillä helppoo ja sit taas välillä se ei oo helppoo"*, ja että *"kun mä en jaksa keskittyä, niin sit en oo niin hyvä siinä"*. Samoin kuin Ellinoora myös Pasi nosti ensimmäisen luokan esiin positiivisena matematiikkakokemuksena juuri tehtävien helppouden takia.

"Ykkösellä kun se oli niin helppoo vaan, niin kyl mä siitä tykkäsin. Se oli ihan kivaa, kun sai vaan laskea niitä tehtäviä. Ja se tuli myös siitä et mun äiti sano sillon ain et mä taidan tykkää matikasta." -Pasi

Yllä olevassa katkelmassa Pasi selitti aiempaa matematiikasta pitämistään tehtävien helppouden lisäksi myös vetoamalla äitinsä kertomiin tietoihin, ja tällainen toisen henkilön tai auktoriteetin sanomisiin vetoaminen onkin eräs retorinen tehokeino, jolla omaa näkemystä omasta matemaattisesta identiteetistä voidaan pyrkiä oikeuttamaan. Kaiken kaikkiaan sekä Ellinoora että Pasi tuntuivatkin haastattelun perusteella pitäneen matematiikasta paljon ensimmäisellä luokalla. Joonatan puolestaan nosti jo aiemmin kolmannen luokan ja kertolaskujen opettelu esiin positiivisena matematiikkakokemuksena. Lisäksi Joonatan kertoi pitävänsä matematiikasta nykyään yhä silloin, kun tehtävät ovat helppoja, mutta tarjoavat silti sopivasti haastetta.

Joonatan: *"Kyl se on silleen välil ihan okei, et kyl mul on välil silleen et mä tykkään ihan hyvin matikasta, et ei se siitä."*

Haastattelija: *"Millon sä sit tykkäät siitä?"*

Joonatan: *"No sillon kun se on helppoo mut silleen et siin on kuitenkin jotain ratkaistavaa. Tai nii ku silleen et siin on niitä haastavampiakin tehtävii, mut sit on sellasia helppoja tehtävii kans siin seassa."*

Vaikka Joonatan ilmoittikin pitävänsä eniten matematiikasta silloin kun se on helppoa, hän painotti silti muita haastateltavia enemmän vastauksissaan sitä, että tehtävissä piti olla myös sopivasti haastetta. Toisaalta myöskään liian haastavat tehtävät olleet hänen mielestään tarkoituksenmukaisia, vaan nekin aiheuttivat tylsistymistä.

"Mä oon ite kokenu matikan tunnrit silleen vähän tylsinä... No jos on vaikka sellanen tehtävä, jota ei oikeen osaa, ja sit on vähän niin ku silleen et ei oo mitään mahollisuuksia tehdä mitään muutakaan. Niin et oikeesti se on vaan haastavaa, mut kaikki sanoo sen takii et se on tylsää." -Joonatan

Joonatan ei kuitenkaan nostanut tylsyyden syyksi suoraan liian vaikeita tehtäviä vaan sen, ettei tilalle saanut muuta korvaavaa tekemistä, jos matematiikan tehtävät tuntuivat liian vaikeilta. Toisin sanoen matematiikan tuntien tylsyys johtui Joonatanin mukaan etenkin mielekkään tekemisen puutteesta, jota liian haastavat tehtävät aiheuttivat. Samoin kuin Joonatan myöskään Pasi ei pitänyt liian vaikeista eikä liian helpoista tehtävistä. Ellinoora sen sijaan nosti tylsyyden syyksi pelkästään liian vaikeat tehtävät.

"Et me tehään jotain ongelmanratkasuu, mitä mä en oikeesti vaan osaa nii se on aika tylsää. Mut sit taas, jos on jotain ihan helppoi basic tylsii laskui mis ei voi laittaa vastausta suoraan vaan pitää kirjottaa ne kaikki laskut ite vihkoon nii sekin on tylsää. Ja se on ärsyttävää et me ei tehä siihen kirjaan vaan me tehään vihkoon kaikki. Se on silleen kivempi ku kirjassa ne on silleen valmiiks jo, ja sit pitää vaan laskee." -Pasi

"Ehkä tylsin on just ne kirjan tehtävät, meil on sellaset vihkokirjat ja se ei oo kivaa et pitää tehä koko ajan vihkoon... Ja se on aina tylsää, jos ei osaa." -Ellinoora

Kaikkien haastateltavien mielestä siis sellaiset tehtävät, joita ei osattu laskea olivat tylsiä. Lisäksi Ellinoora ja Pasi nostivat tylsyyden syyksi myös vihkokirjojen käytön. Vihkokirjat toistuivatkin kaikkien haastateltavien puheessa huonona asiana, joka tuotti ylimääräistä työtä, eikä niiden käyttämistä nähty motivoivana. Sekä Ellinoora että Joonatan pitivät monisteita kirjaa mieluisampana opiskelun välineenä.

"Se ei oo kivaa et pitää tehdä koko ajan vihkoon, niin sit se on kiva, kun saa tehdä välil suoraan monisteeseen. Mut ei ne monisteet muuten ois kivoja." -Ellinoora

Monisteet eivät kuitenkaan olleet itsessään mukavia, vaan koettu mukavuus johtui ennemmin siitä, ettei kaikkea tarvinnut kirjoittaa itse. Oppilaiden vastausten perusteella näytti myös siltä, että oppilaat pitivät eniten tehtävistä, jotka he osasivat ratkaista, mutta jotka eivät toisaalta olleet liian helppojakaan. Kuitenkin oppilaat vaikuttivat tekevän mieluummin liian helppoja kuin liian vaikeita tehtäviä. Tehtävien sopiva haastavuus on myös nähty yhtenä sisäisen motivaation lähteenä (Ryan & Deci, 2000, s. 70), ja olisikin hyvä, jos opettaja voisi tarjota oppilailleen eritasoisia tehtäviä, joista oppilaat saisivat itse valita, minkä tasoisia tehtäviä tekevät. Tällöin kaikille oppilaille riittäisi todennäköisesti sopivia haasteita ja samalla myös oppilaiden mahdollisuudet vaikuttaa omaan matematiikan opiskeluunsa lisääntyisivät, aivan kuten haastatellut oppilaat toivoivat.

Tunneilla käytössä olevat työtavat

Tylsistymistä aiheuttivat myös yksipuoliset työtavat. Myös luokanopettaja tiedosti matematiikan tuntien noudattavan usein samaa kaavaa. Luokanopettajan mukaan aluksi luokassa tarkistettiin läksyt, sen jälkeen opettaja opetti taululla uuden aiheen, minkä jälkeen oppilaat tekivät kirjan tehtäviä opettajan kierrellessä luokassa. Jakson lopuksi pidettiin peli- ja toimintatunti. Toimintavälineitä käytettiin luokassa vain uuden asian havainnollistamiseen dokumenttikameralla. Myös oppilaiden kuvaukset tunnin kulusta sopivat yhteen opettajan kertomuksen kanssa.

Kysyttäessä toimintavälineiden ja matikkapelien tai -leikkien käytöstä Ellinoora vastasi, että niitä oli ensimmäisillä luokilla käytetty jonkin verran, mutta enää ei olleenkaan. Joonatan taas totesi, että heillä *"on aika osaava luokka niin sellasii ei hirveesti tarvita"*. Kirjan pelejä sen sijaan oppilaiden mukaan pelattiin aina jakson päätteeksi. Pasi nosti pelit itselleen mieluisimmaksi matikan opiskelumuodoksi *"kun niissä ei tarvii silleen kauheesti laskee"* ja samalla sai jutella kaverien kanssa. Pasi kertoi myös, että hän ei jaksanut keskittyä kuuntelemaan, jos opettaja selitti uutta asiaa *"ihan sika kauan"*, vaan oppi parhaiten laskemalla tehtäviä

itse. Ellinoora ja Joonatan puolestaan kokivat oppivansa parhaiten juuri opettajan opettaessa uutta asiaa taululla.

”Ehkä paras tapa oppii, on se et me tehään niit ihmeen tehtävii taululta.”
-Joonatan

”Kun ope näyttää taululla. Kun se näyttää tosi usein monii eri tapoi et miten sen voi laskee ja niin sit se on just helppo ottaa sielt niin itelle helppo tapa.” -Ellinoora

Ellinoora perusteli opettajajohtoisen opetuksen hyödyllisyyttä siis sillä, että opettaja näytti usein monia eri tapoja, joilla tehtäviä voi ratkaista. Eri ratkaisustrategioiden opettaminen ja niiden sanoittaminen ovatkin opetuksessa tärkeitä, sillä opetustavat, jotka tähtäävät matemaattisten käsitteiden aitoon ymmärtämiseen, tukevat positiivisen matemaattisen identiteetin muodostumista (Kilasi, 2017, s. 31).

Kaverien kanssa työskentely

Mieluisimpana työtapana kaikki haastateltavat nostivat esiin kavereiden kanssa työskentelyn. Ellinoora ja Pasi ilmoittivat myös oppivansa hyvin työskennellessään kaverin kanssa.

”Jonkun kaa on kivempi tehdä. Yksin se on jotenkin tosi tylsää miettiä niitä vaan mielessä, kun sitten kaverin kaa voi yhdessä miettiä, ja kun kaverilla on usein just niin ku joku erilainen niin ku miettimistapa siihen, niin sit se on paljon helpompaa ja kivampaa tehdä jonkun kaverin kaa.” -Ellinoora

”Se on hauskaa, kun voi tehdä yhdessä... No kun voi samal jutella, ja no siks koska sit voi kysyy apuu silt kaveriltaki eikä tarvii vaan pyytää opettajaa siihen.” -Pasi

Sekä Ellinoora että Pasi nostivat esiin positiivisena asiana sen, että myös kaverit voivat auttaa tehtävien teossa. Kun oppilaat tekevät tehtäviä yhdessä he voivatkin huomata, että on monta eri tapaa ratkaista matemaattisia ongelmia, aivan kuten Ellinoora toi esille. Lisäksi oppilaat voivat samalla havaita, etteivät kaikki muutkaan aina ymmärrä matematiikka. Näin matematiikan opiskeleminen yhdessä voi vähentää yksilön matematiikkaa kohtaan tuntemaa ahdistusta (ks. Uusimäki & Kidman, 2004, s. 9–10.) ja siten parantaa yksilön matemaattista identi-

teettiin. Toisaalta toisin kuin Ellinoora ja Pasi, Joonatan ei kokenut, että kavereiden kanssa opiskellessa voi oppia yhtä hyvin kuin yksin. Hänelle kavereiden kanssa työskentely oli enemminkin matematiikan tuntien viihtyisyyttä lisäävä seikka.

Joonatan: *”Kivointa on kaverin kaa, mut jos tehään kaverin kanssa ja se kaveri ei oo niin ku yhtä hyvä ku sä, niin sillen sul menee silleen et sä kerrot sille aika paljon niit vastauksii... En usko et se oppii siin, vaik kyl mä oon silleen et se hetken miettiis sitä laskua, mut sit jos se ei saa sitä niin ku millään, niin kyl mä sen vastauksen sit kerron. Et ei se oikeen opi siin. Mut kyl mä kaverin kaa niin ku mieluummin teen, mutta kyl mä niin ku uskon et enemmän mäkin opin silleen yksin.”*

Haastattelija: *”Mmm-m. Kenen kaa sä sit tykkäät tehä niit tehtävii ja miks?”*

Joonatan: *”No usein Eemelin ja sitten Eliaksen kaa. Kun ne on silleen mun parhaimmat kaverit ja me tehään sillo nii ku extra hyvin, ku me halutaan et se onnistuu sillai, koska me halutaan et tulee lisää sellasii tuntei.”*

Yllä olevassa katkelmassa Joonatan toi myös esiin sen, että silloin kun tehtäviä saa tehdä kavereiden kanssa, hän yrittää tehdä ne erityisen hyvin, jotta hän saisi vastaavanlaisia tilaisuuksia myös tulevaisuudessa. Kaikkien haastateltujen oppilaiden mukaan kavereiden kanssa tehtävien tekeminen olikin luokassa harvinaista, ja jo siksi itsessään motivoivaa. Kaikki haastateltavat myös toivoivat, että pääsisivät useammin tekemään tehtäviä kavereiden kanssa yhdessä. Toive yhdessä opiskelusta on perusteltua myös matemaattisen identiteetin teorian valossa. Yhdessä opiskeltaessa muiden innostus matematiikkaa kohtaan voi nimitäin tarttua (Bikner-Ahsbahs, 2003, s. 99), jolloin yhdessä toimiminen tukee oppilaiden matemaattisen identiteetin rakentumista matemaattisen identiteetin sosiaalisen osa-alueen kautta (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 56), ja lisäksi oppilaat voivat oppia toisiltaan erilaisia tapoja ratkaista tehtäviä.

6.3 Yhteenveto tuloksista

Tässä luvussa esittelen ensin yhteenvedon luokan normatiivisesta matemaattisesta identiteetistä, minkä jälkeen esittelen lyhyesti eri ryhmien matemaattiset identiteetit. Lopuksi kerron tiivistetysti, mitkä asiat haastatellut oppilaat kokivat omia matemaattisia identiteettejään tukeviksi ja heikentäviksi tekijöiksi.

Luokan normatiivinen matemaattinen identiteetti

Tutkimusluokan normatiivista matemaattista identiteettiä voisi kuvata sekä Likert-asteikollisten väittämien että matematiikkaa kuvaavien sanojen perusteella pääpiirteissään positiiviseksi. Luokan opettajalta saatujen tietojen ja oppilaiden omien vastausten perusteella luokan oppilaat vaikuttivat olevan matemaattisesti taitavia. Lisäksi he vaikuttivat luottavan omiin matemaattisiin taitoihinsa ja olevan sitoutuneita matematiikan opiskeluun. Aiempien tutkimusten mukaan hyvät matemaattiset taidot (Grootenboer & Zevenbergen, 2008), niihin luottaminen ja matematiikan opiskeluun sitoutuminen (Kilasi, 2017) ovat keskeisiä positiivisen matemaattisen identiteetin määrittäjiä. Luokan matemaattista identiteettiä leimasi myös ajatus matematiikan tärkeydestä, mikä on tyypillistä yksilöille, joilla on positiivinen matemaattinen identiteetti (Bikner-Ahsbahr, 2003; Kilasi, 2017). Oppilaat uskoivat myös vanhempiensa pitävän matematiikkaa tärkeänä, mikä tukee heidän matemaattista identiteettiään, sillä vanhempien asenteet matematiikkaan vaikuttavat heidän lastensa matemaattisen identiteetin muotoutumiseen (ks. esim. Ollgren & Stenberg, 2012). Lisäksi tutkimusluokan oppilaat auttoivat toisiaan ja uskalsivat pyytää toisiltaan apua tarvittaessa. Myös tällainen luottamuksellinen ilmapiiri edistää osaltaan oppilaiden positiivista matemaattista identiteettiä (Heyd-Metzuyanim, 2011).

Yhteenvetona voidaankin todeta, että luokan enimmäkseen positiivista matemaattista identiteettiä saattoivat selittää luokan hyvä matematiikan osaaminen ja luokan normatiiviseen matemaattiseen identiteettiin sisältyvät uskomukset matematiikan tärkeydestä, matematiikasta sovellettavana tietona ennemmin kuin ulkoa opeteltavina sääntöinä ja kaikkien eikä vain miesten alana. Myös oppilaiden vanhempien positiivinen asennoituminen matematiikkaa kohtaan saattaa selittää heidän lastensa positiivista matemaattista identiteettiä. Lisäksi luokassa vallinnut turvallinen ilmapiiri, jossa lähes kaikki oppilaat auttoivat toisiaan ja uskalsivat pyytää apua toisiltaan, tukee osaltaan oppilaiden positiivista matemaattista identiteettiä.

Näistä tekijöistä huolimatta matematiikasta pitävien oppilaiden määrä oli luokassa vähentynyt. Kyselyyn vastanneista 21:stä oppilaasta 17 ilmoitti pitäneensä matematiikasta aiemmin, mutta enää 13 heistä koki matematiikan edelleen kivaksi ja vain kymmenen piti sitä edelleen kiinnostavana. Samankaltaisia tuloksia saatiin myös Opetushallituksen (ks. Metsämuuronen, 2010) tutkimuksessa. Siinä huomattiin, että kolmannen ja viidennen luokan välillä etenkin oppilaiden matematiikasta pitäminen väheni, minkä lisäksi myös oppilaiden asenne matematiikkaa kohtaan huononi (Metsämuuronen, 2010, s. 116).

Tässä tutkimuksessa oppilaat erosivatkin toisistaan eniten juuri matematiikkaan asennoitumista ja matematiikan tunteilla viihtymistä kuvaavissa väittämissä. Merkittävin oppilaiden matemaattista identiteettiä uhkaava tekijä näytti oman tutkimukseni perusteella olevan matematiikan tuntien tylsyys ja sitä kautta kiinnostuksen lopahtaminen ja edelleen matematiikka-asenteen heikkeneminen. Lisäksi kolme oppilasta, jotka eivät kokeneet olevansa hyviä matematiikassa, erosivat selkeästi muista luokan oppilaista matematiikan osaamista kuvaavissa väittämässä. Matematiikkaan liittyviä uskomuksia käsittelevissä väittämässä luokan oppilaiden välillä ei sen sijaan ollut juurikaan eroja. Näiden oppilaiden vastauksissa ilmenneiden erojen ja yhtäläisyyksien perusteella jaoin heidät kuuteen eri tavalla matematiikkaan suhtautuvaan ryhmään. Tilastollisesti merkitseviä eroja ryhmien välille syntyi kahdessatoista väittämässä kolmestakymmenestä.

Eri ryhmien matemaattiset identiteetit

Osaan ja tykkään -ryhmän matemaattinen identiteetti vaikutti positiivisemmalta kuin luokan normatiivinen matemaattinen identiteetti. Tämän ryhmän oppilaat ($n=5$) kokivat olevansa hyviä matematiikassa ja heidän asenteensa matematiikkaa kohtaan oli todella positiivinen. Tähän ryhmään kuuluvat oppilaat olivat myös ainoita koko luokasta, jotka eivät pitäneet matematiikkaa tylsänä. Tilastollisesti merkitsevästi *Osaan ja tykkään* -ryhmän erosi matematiikan koetun tylsyyden osalta *Osaan, mutta en tykkään* -ryhmästä ($p=0,023$) ja *En osaa, en tykkään* -ryhmästä ($p=0,023$). Lisäksi *Osaan ja tykkään* -ryhmä erosi tilastollisesti merkitsevästi *En osaa, en tykkään* -ryhmästä myös väittämässä *Matematiikka on kivaa* ($p=$

0,033) ja *Matematiikka on kiinnostavaa* ($p=0,021$) sekä sekalaisesti matematiikkaan suhtautuvasta ryhmästä väittämässä *Odotan matematiikan tunteja innolla* ($p=0,049$).

Osaan, tykkään ja tylsistyn -ryhmä ($n=5$) asennoitui pääasiassa positiivisesti matematiikkaan, mutta siitä huolimatta piti sitä tylsänä. Toisaalta tämän ryhmän oppilaat kokivat olevansa erittäin hyviä matematiikassa ja erosivatkin tilastollisesti merkitsevästi *En osaa, en tykkää* -ryhmästä väittämissä *Koen olevani hyvä matematiikassa* ($p=0,001$), *Olen tyytyväinen omaan matematiikan osaamiseeni* ($p=0,022$) ja *Matematiikka on kiinnostavaa* ($p=0,046$). Kaiken kaikkiaan myös *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmän matemaattinen identiteetti vaikutti olevan hieman positiivisempi kuin luokan normatiivinen matemaattinen identiteetti, vaikkei se näyttäytynyt aivan yhtä positiivisena kuin *Osaan ja tykkään* -ryhmän matemaattinen identiteetti.

Osaan, mutta ei kiinnosta -ryhmän vastaukset puolestaan sopivat hyvin yhteen luokan normatiivisen matemaattisen identiteetin kanssa. Tämän ryhmän oppilaat ($n=3$) kokivat olevansa ihan hyviä matematiikassa ja pitivät matematiikkaa ihan kivana, mutta siitä huolimatta se oli heistä silti tylsää ja ei-kiinnostavaa. Tilastollisesti merkitsevästi *Osaan, mutta ei kiinnosta* -ryhmän ei eronnut mistään toisesta ryhmästä.

Osaan, mutta en tykkää -ryhmän matemaattisesta identiteetistä oli löydettävissä sekä positiivisen että negatiivisen matemaattisen identiteetin piirteitä. Tämän ryhmän oppilaat ($n=3$) pitivät matematiikkaa tärkeänä ja kokivat olevansa ihan hyviä matematiikassa, mitkä ovat eräitä positiivisen matemaattisen identiteetin keskeisiä piirteitä. Tästä huolimatta tämän ryhmän oppilaat kokivat matematiikan tunnit kuitenkin inhottaviksi eivätkä pitäneet matematiikkaa kivana tai kiinnostavana. Tällaiset negatiiviset matematiikkaan liittyvät tunteet ja tuntemukset tai ylipäättään negatiivinen suhtautuminen matematiikkaan taas kielii negatiivisesta matemaattisesta identiteetistä (ks. esim. Hill, 2008). Näin ollen näiden oppilaiden matemaattista identiteettiä ei voida määrittää selkeän positiiviseksi tai negatiiviseksi, vaan pikemminkin sekoittuneeksi. Tilastollisesti merkitsevästi *Osaan, mutta en*

tykkää -ryhmä erosi väittämässä *Matematiikka on tylsää* ryhmästä *Osaan ja tykkään* ($p=0,023$).

En osaa, en tykkää -ryhmä ($n=3$) täytti monta negatiivisen matemaattisen identiteetin tunnuspiirrettä, kuten heikot matemaattiset taidot ja negatiivisen asenteen matematiikkaa kohtaan (ks. esim. Kilasi, 2017). Toisaalta myös tämä ryhmä koki, että matematiikan osaaminen on tärkeää, mikä on yleensä yhdistetty positiiviseen matemaattiseen identiteettiin. Kuitenkin *En osaa, en tykkää* -ryhmä erosi selkeästi muista ryhmistä, sillä ainoastaan tämän ryhmän oppilaat eivät kokeneet olevansa hyviä matematiikassa. Lisäksi matematiikka vaikutti olevan heille kaikista luokan oppilaista epämieluisinta. Tilastollisesti merkitsevästi *En osaa, en tykkää* -ryhmä erosi *Osaan ja tykkään* -ryhmästä väittämässä *Matematiikka on kivaa* ($p=0,033$), *Matematiikka on tylsää* ($p=0,023$) ja *Matematiikka on kiinnostavaa* ($p=0,021$) sekä *Osaan, tykkään ja tylsistyn* -ryhmästä väittämässä *Koen olevani hyvä matematiikassa* ($p=0,001$), *Olen tyytyväinen omaan matematiikan osaamiseeni* ($p=0,022$) ja *Matematiikka on kiinnostavaa* ($p=0,046$).

Sekalaisesti matematiikkaan suhtautuva ryhmä koostui kahdesta oppilaasta, joiden vastauksissa oli sekä sisäisiä että keskinäisiä ristiriitoja. Näin ollen koin heidän matemaattisen identiteettinsä määrittelyn hyvin haastavaksi, ja tyydyn toteamaan, tarkempi määrittely vaatisi lisää tutkimusta. Tilastollisesti merkitsevästi sekalaisesti matematiikkaan suhtautuva ryhmä erosi kuitenkin *Osaan ja tykkään* -ryhmästä väittämässä *Odotan matematiikan tunteja innolla* ($p=0,049$).

Oppilaiden matemaattisia identiteettejä tukevat ja heikentävät tekijät

Omaa matemaattista identiteettiään tukeviksi seikoiksi haastatellut oppilaat nostivat kotoa saadun avun ja kannustuksen sekä onnistumisen kokemukset, olivatpa ne uuden asian oivaltamista tai hyviä numeroita kokeista. Parempia vaikutusmahdollisuuksia omaan opiskeluun pidettiin puolestaan omaa matematiikkasuhdetta parantavana tekijänä. Paremmat vaikutusmahdollisuudet lisäisivät myös oppilaiden mukaan heidän autonomian kokemustaan. Tuntien viihtyisyyttä parantavana ja oppilaiden matemaattiseen identiteettiin sen sosiaalisen osa-alueen kautta vaikuttavana tekijänä nostettiin esiin kaverin kanssa työskentely.

Kaksi haastatelluista oppilaista piti sitä myös hyvänä tapana oppia uusia ratkaisustrategiota. Kuitenkaan kukaan nimennyt kaverin kanssa työskentelyä kaikista parhaaksi tavaksi oppia matematiikkaa.

Kaksi oppilasta nimesi tunnin alussa taululla pidetyn opettajajohtoisen opetuksen parhaaksi tavaksi oppia matematiikkaa ja yksi oppilas nimesi parhaaksi tavaksi matematiikan oppimiseen tehtävien tekemisen yksin. Lisäksi kyseinen oppilas toi esiin, ettei hän jaksanut keskittyä kuuntelemaan, jos tunnin alun opetustuokio oli liian pitkä. Perinteiset, opettajajohtoiset opetusmenetelmät saattavatkin haitata oppilaiden positiivisen matemaattisen identiteetin kehittymistä (Kilasi, 2017), vaikka toisaalta tässä luokassa opettaja näytti haastateltujen oppilaiden mukaan taululla useita erilaisia tapoja ratkaista tehtäviä. Haastatellut oppilaat pitivät tätä myös hyvänä asiana, ja eri ratkaisustrategioiden opettaminen sekä käsitteiden aitoon ymmärtämiseen tähtäävät opetusmenetelmät tukevatkin positiivisen matemaattisen identiteetin muodostumista (ks. Kilasi, 2017).

Kaikki haastatellut oppilaat kokivat oppituntien samankaltaisuuden ja vihkokirjan käytön puolestaan matematiikan tylsyyttä ja ärsyttävyyttä lisäävinä tekijöinä. Vaikka tuntien tylsyys ei suoranaisesti vaikuta oppilaiden matemaattiseen identiteettiin, vaikuttaa se kuitenkin tuntien viihtyisyyteen sekä pitkällä tähtäimellä oppilaiden käsityksiin ja uskomuksiin matematiikasta. Toisena negatiivisena tekijänä haastatteluissa nousivat esiin osaamattomuuden ja epäonnistumisen kokemukset. Toistuessaan epäonnistumisen aiheuttamat negatiiviset tunteet huonontavat yksilön asennetta matematiikkaa kohtaan ja vaikuttavat hänen matemaattiseen identiteettiinsä negatiivisesti (Ollgren ja Stenberg, 2012; Tuohilampi & Hannula, 2013), mikä taas heikentää yksilön uskoa omaan kykyihinsä, ja pelko uudesta epäonnistumisesta lisää matematiikan aiheuttamaa ahdistuksen tunnetta (Tuohilampi & Hannula, 2013), jolloin oppilaan matemaattinen identiteetti heikkenee entisestään.

Haastattelujen perusteella oppilailla vaikutti kuitenkin olevan vain vähän negatiivisia matematiikkaan liittyviä tunteita ja tuntemuksia. Oppilaat antoivatkin haastattelussa omasta matemaattisesta identiteetistään hieman positiivisemmän kuvan kuin kyselylomakkeissa. Haastattelussa oppilaat esimerkiksi pehmensivät

omia negatiivisia mielipiteitään kertomalla, että vaikka he eivät yleensä pidä matematiikasta, niin kyllä he silti siitä joskus pitävät. Tämä saattaa kuitenkin johtua siitä, että haastattelutilanteessa oppilaat halusivat vastata kysymyksiin sosiaalisesti hyväksyttävästi. Merkittävimpänä negatiivisena asiana haastateltujen oppilaiden puheessa toistui tuntien tylsyys. Lääkkeeksi tylsyyteen oppilaat ehdottivat kavereiden kanssa työskentelyn lisäämistä, matematiikkapeliin hyödyntämistä useammin, eri tasoisten tehtävien tarjoamista, monisteiden käyttöä vihkokirjojen sijaan ja ylipäätään laajempia vaikutusmahdollisuuksia omaan matematiikan opiskeluun. Hyvänä nykyisessä opetuksessa nähtiin tunnin alun opettajajohtoinen osuus, kunhan se ei ollut liian pitkä, ja opettajan tarjoama apu tuntitehtäviin.

7 Luotettavuus

Koska ei ole olemassa kahta täysin samanlaista tapausta, tapaustutkimukseen eivät päde perinteiset laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arvioinnit (Hirsjärvi ym., 1996, s. 216–217), kuten esimerkiksi tulosten siirrettävyys. Myöskään määrällisestä tutkimuksesta tuttu tulosten yleistettävyys ei ole tapaustutkimuksen tavoite (Peltola, 2007, s. 112; Stake, 1995, s. 8), joten myöskään kvantitatiiviset luotettavuuden arvioinnit eivät sovellu tapaustutkimukseen. Näiden sijaan tapaustutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa tuleekin pohtia, onko tutkija kuvannut työssään lukijalleen mahdollisimman tarkasti, mitä tutkimuksessa on tehty, miksi niin on tehty, ja miten saatuihin tuloksiin on päädytty (Hirsjärvi ym., 1996, s. 216–217). Näin ollen olenkin tässä tutkimuksessa pyrkinyt kuvaamaan tutkimusprosessini mahdollisimman tarkasti ja läpinäkyvästi sekä perustelemaan tekeväni päätelmiä aineistositaattien ja tilastollisten tunnuslukujen avulla, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Lisäksi erityyppisten aineistojen hyödyntäminen rikastuttaa tapaustutkimuksen kohteesta saatavaa kuvaa ja parantaa siten myös tulosteni laadukkuutta (ks. Eriksson & Koistinen, 2005, s. 27).

Vaikka perinteiset määrällisen tutkimuksen luotettavuuden arviointikriteerit eivät sovellu tapaustutkimukseen, kyselylomaketta käytettäessä on kuitenkin tärkeä varmistua siitä, että se mittaa sitä, mitä sen on tarkoitus mitata. Kyselylomakkeen validiteettia ja reliabiliteettia tarkasteltaessa tuleekin pohtia käsittävätkö tutkimuksen kohteet kyselylomakkeen kysymykset siten, kuin tutkija on ne tarkoittanut (Hirsjärvi ym., 1996). Oman kyselylomakkeeni validiutta ja reliabiliteettia parantaa se, että kyselylomake esiteltiin yhdellä neljäsluokkalaisella oppilaalla, minkä seurauksena muutin hieman kahden väittämän muotoilua. Lisäksi kyselylomaketta käsiteltiin ja kommentoitiin pro gradu -seminaarissa. Varsinaisessa tutkimustilanteessa oppilaat myös vastasivat lomakkeen väittämiin tahdistetusti, jolloin pystyin tarvittaessa tarkentamaan väittämiä. Tällaisia tilanteita ei juuri kuitenkaan syntynyt. Näin ollen uskonkin oppilaiden ymmärtäneen kyselylomakkeeni kysymykset siten, kuin olin ne tarkoittanut.

Kyselylomakkeen luotettavuutta arvioitaessa täytyy ottaa huomioon myös mahdolliset mittavirheet eli tässä tapauksessa epähuomiossa väärään ruutuun laitettut

vastaukset. Tarkastellessani oppilaiden vastauksia en kuitenkaan huomannut yhdenkään oppilaan kohdalla hänen muista vastauksistaan selvästi poikkeavia vastauksia, joten en usko, että keräämässäni aineistossa on ainakaan kovin suuria mittavirheitä. Lisäksi sekalaisesti matematiikkaan suhtautuneen Pasiin haastattelu vahvisti osaltaan käsitystäni siitä, että myös sekalaisesti matematiikkaan suhtautuneiden oppilaiden vastaukset kyselylomakkeeseen olivat todennäköisesti luotettavia, sillä Pasi toi haastattelussa ilmi, että hänen matematiikan osaamisensa ja siitä pitämisensä riippui tilanteesta.

Kyselylomakkeen täytön jälkeisellä välitunnilla kävin tutkimusluokan opettajan kanssa myös lyhyen keskustelun hänen luokastaan matematiikan osaajana, tunneilla käytössä olevista työtavoista ja siitä, ketkä oppilaista soveltuvat hänen näkemyksensä mukaan tutkimuksessa haastateltaviksi. Koin, että tämä lyhyt keskustelu lisäsi tutkimukseni luotettavuutta, koska sen ansiosta sain tärkeitä lisätietoja haastateltavien valintaan ja samalla sain koko luokasta taustatietoa, johon pystyin peilaamaan saamiani tuloksia. Lisäksi pystyin huomioimaan opettajan kertomat tiedot tehdessäni haastatteluissa oppilaille tarkentavia lisäkysymyksiä esimerkiksi tunneilla käytössä olevista työtavoista.

Toteutin kyselylomakkeiden analysoinnin useassa osassa. Aluksi värikoodasin oppilaiden vastaukset lomakkeiden väittämiin, minkä jälkeen luokittelin oppilaiden lomakkeet samankaltaisia vastauksia sisältäviksi pinoiksi. Palasin tekemääni luokitteluun uudestaan muutaman päivän kuluttua. Tämän tarkistuksen seurauksena päädyinkin muuttamaan aiemmin tekemääni luokittelua hiukan ja jakamaan oppilaat neljän ryhmän sijaan kuuteen eri ryhmään. Koenkin, että tämä tarkistus paransi tutkimukseni luotettavuutta.

Seuraavaksi tutkin Kruskal-Wallis testin avulla, oliko muodostamieni ryhmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja, eli erosivatko ne toisistaan. Tilastollisesti merkitseviä eroja löytyi kahdessatoista väittämässä kolmestakymmenestä. Näiden väittämien efektikoot olivat varsin suuria (kaikissa väittämässä $\eta^2 > 0,57$), mikä myös kertoo ryhmien välisten erojen olleen suuria kyseisissä väittämässä, sillä merkittävinä eroina pidetään jo yli 0,14 efektikokoa (Metsämuuronen, 2011,

s. 479). Kuitenkin, koska efektikoko lasketaan jakamalla khiin neliön arvo tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden määrällä, saadaan pienellä otoksella suurempia efektikokoja kuin suuremmilla otoksilla (Metsämuuronen, 2011, s. 471). Näin ollen, suurista efektikoista huolimatta tämän tutkimuksen tulokset eivät ole niiden yleistettävyyden kannalta yhtä luotettavia kuin tutkimukset, joissa on käytetty mahdollisimman suurta otosta. Toisaalta tapaustutkimuksen tarkoituksena ei ole kuitenkaan tehdä tilastollisia yleistyksiä vaan pikemminkin kuvata ja ymmärtää tutkittavaa tapausta (Stake, 1995, s. 8; Peltola, 2007, s. 112) eli tässä tapauksessa kyseisen luokan matemaattista identiteettiä, ja siihen vaikuttaneita tekijöitä, joten Kruskal-Wallis testin tulokset olivat tutkimukseni lähtökohtiin nähden riittävän luotettavat.

Kyselylomakkeiden analysoinnin jälkeen valitsin haastateltavat oppilaat. Oppilaat valittiin haastatteluun kyselylomakkeen analyysin ja opettajan kanssa käydyn keskustelun perusteella. Haastattelupäivänä luokalta oli kuitenkin seitsemän oppilasta sairaana, minkä seurauksena kaksi kolmesta haastateltavasta oppilaasta vaihtui. Olin varmuuden vuoksi tehnyt etukäteen varasuunnitelman siltä varalta, että joku oppilaista olisi poissa. Yhdelle haastateltavalle minulla ei kuitenkaan ollut hyvää varavaihtoehtoa. Näin ollen jouduin muuttamaan suunnitelmaani lennossa. Alun perin olin ajatellut haastatella sellaisia oppilaita, joiden matemaattisessa identiteetissä oli kyselyn perusteella sekä positiivisia että negatiivisia piirteitä. Lisäksi halusin haastateltavien oppilaiden matemaattisten identiteettien olevan toisistaan poikkeavia, jotta saisin mahdollisimman monipuolisen kuvan oppilaiden matemaattista identiteettiä tukevista ja heikentävistä tekijöistä. Nämä ehdot täyttävien haastateltavien puuttuessa päädyin lopulta haastattelemaan Ellinooraa, jonka matemaattinen identiteetti vaikutti kyselylomakkeen perusteella negatiiviselta, mutta joka oli ilmoittanut kuitenkin aiemmin pitäneensä matematiikasta. Hänen kohdallaan pyrinkin selvittämään etenkin niitä tekijöitä, jotka olivat aiemmin tehneet matematiikasta mukavaa. Tällainen lennossa tehty päätös saattaa kuitenkin heikentää tutkimustulosteni luotettavuutta.

Tärkeä osa tutkimuksen luotettavuutta on myös tutkittavien eettisesti hyvä kohtelu, sillä epäeettinen tutkimus ei ole luotettava (Hirsjärvi, ym., 1996). Eettisten kysymysten huomiointi on erityisen tärkeää silloin, kun tutkitaan lapsia (Eskola &

Suoranta, 1998, s. 80), joten pyrin kiinnittämään niihin erityistä huomiota. Ennen aineiston keruun aloittamista pyysin tutkimukseeni luvat koulun rehtorilta, kaupungin sivistystoimesta ja oppilaiden huoltajilta. Tullessani luokkaan ensimmäisen kerran esittelin tutkimukseni myös oppilaille ja kerroin heille, että siihen osallistuminen on vapaaehtoista. Kukaan vanhemmilta tutkimusluvan saaneista oppilaista ei kuitenkaan ilmaissut haluaan kieltäytyä tutkimuksesta. Kerroin myös oppilaille, että heidän vastauksensa ovat täysin luottamuksellisia, ja että niitä käsitellään anonyymisti. Kaikki henkilöt myös esiintyvät tutkimuksessa keksimilläni uusilla nimillä.

Muistutin näistä asioista haastatteluun valittuja oppilaita erikseen vielä ennen haastattelun alkua ja kerroin heille, ettei haastattelussa ole pakko vastata kysymyksiin, ja että haastattelu voidaan lopettaa milloin vain, jos haastateltava niin haluaa. Haastattelut äänitettiin ja ne kestivät noin puoli tuntia. Yritin pitää haastattelut mahdollisimman tiiviinä ja rentoina, jotta haastattelut olisivat myös haastateltaville mahdollisimman mukava kokemus. Pyrin haastatteluissa myös näyttämään, että olen aidosti kiinnostunut oppilaan vastauksista. Lisäksi pyrin välttämään minkäänlaista oppilaiden painostamista tai hoputtamista. Haastattelun aikana pyrin myös seuraamaan oppilaiden vireystilaa. Uskonkin onnistuneeni luomaan haastattelutilaisuuksiin miellyttävän ja luottamuksellisen ilmapiirin, sillä oppilaat vaikuttavat osallistuvan tutkimukseen innolla. Lisäksi haastatellut oppilaat kertoivat omista ajatuksistaan varsin avoimesti, vaikka pyrkivätkin välillä jälkikäteen hieman pehmentämään lausuntojaan. Luulen, että oppilaiden luottamuksen saavuttamisessa auttoi osaltaan myös se, että olin oppilaille jo entuudestaan tuttu. Lapsia haastateltaessa yhteisen sävelen ja miellyttävän ilmapiirin luominen onkin tärkeää, sillä haastattelun ilmapiiri vaikuttaa haastattelun tuloksiin ja siten edelleen tutkimuksen laatuun ja luotettavuuteen (Ritala-Koskinen, 2001a, s. 71).

Toisaalta lapsia haastateltaessa luotettavuusongelmia aiheuttaa myös tapa, jolla lasten tuottamaan tutkimustietoon suhtaudutaan. Perinteisesti lasten haastattelussa kertomia asioita ei nimittäin olla pidetty luotettavina. (Ritala-Koskinen, 2001a, s. 66–67.) Erityisen paljon lasten haastattelussa tutkijoita on mietityttänyt ovatko lasten puheet totta, ja kertovatko lapset haastattelussa omista käsityksistään vai toistavatko he vain muilta kuulemaansa (Rantanen, 2006, s. 244; Ritala-

Koskinen, 2001b, s. 147–148). Lisäksi ongelmalliseksi on nähty se, että lapset voivat muistaa väärin asioita tai ymmärtää haastattelukysymykset väärin (Amato & Ochiltree, 1987, s. 669). Toisaalta jos tutkimuksessa ei ole kiinnostuttu niinkään asioiden absoluuttisesta totuusarvosta, vaan nimenomaan siitä, miten lapset kokevat tutkittavat asiat, ei kysymys asioiden todellisesta tilasta ole enää merkityksellinen, ja lasten antamat vastaukset voidaan nähdä riittävinä (Ritala-Koskinen, 2001a, s. 66–67; Zwiers & Morrisette, 1999 s. 128). Tässä tutkimuksessa minua kiinnostivat nimenomaan lasten omat näkemykset heidän matemaattista identiteettiään tukevista ja heikentävistä tekijöistä, joten en kokenut suhtautumisen lasten tuottaman tiedon oikeellisuuteen olevan ongelma. Painotinkin myös haastatteluissa oppilaille sitä, ettei kysymyksiin ole oikeita tai väärä vastauksia, ja että minua kiinnostavat juuri heidän mielipiteensä. En nähnyt suhtautumista lasten haastatteluissa tuottamaan tietoon myöskään ongelmallisena suhteessa tutkimukseni lähtöoletuksiin, sillä ajatus tutkittavasta subjektina sisältyy sekä tapaus-tutkimuksen että puolistrukturoidun teemahaastattelun lähtökohtiin.

Lasten haastattelua on kuitenkin pidetty usein myös haastavana, sillä alle 14-vuotiaiden lasten ajattelu on vielä konkretiaan sidottua ja heidän kielellinen ilmaisu on aikuiseen verrattuna rajoittunutta (Ritala-Koskinen, 2001a, s. 68, Zwiers & Morrisette, 1999 s. 3). Lasten vastaukset ovatkin usein lyhyitä ja jäävät kuvailulle tasolle, eivätkä ne sisällä analyyttistä pohdintaa (Noppari, Uusitalo, Kupiainen & Luostarinen, 2008, s. 22). Toisaalta jo 10-vuotiaiden lasten kielellisen kehityksen taso mahdollistaa kuitenkin jo kohtuullisen monipuolisen haastatteluaineiston keruun (Kalliala, 1999, s. 71). Tässä tutkimuksessa kaikki haastatteluun valitut oppilaat olivat yli 10-vuotiaita, ja tarkentavien kysymysten avulla he pysyivät myös perustelemaan omia ajatuksiaan. Lisäksi pyrin haastattelun aikana aktiivisesti kytkemään kysymyksiäni oppilaiden normaaliin päivän kulkuun ja välttämään liian vaikeiden sanojen käyttöä, jotta kysymykseni tulisivat varmasti oikein ymmärretyiksi. Lisäksi minulla oli mukana oppilaiden muistin tueksi heidän aiemmin täyttämänsä kyselylomakkeet sekä pieniä paperilappuja, joilla oli eri oppiaineiden ja luokkakaverien nimiä. Aiemmissa tutkimuksissa onkin huomattu, että haastattelukysymysten konkretisointi eri keinoin parantaa lapsilta saatujen vastausten luotettavuutta (ks. Rantanen, 2006; Ritala-Koskinen, 2001b; Noppari

ym., 2008). Haastattelujen lopuksi varmistin myös mukanani olleen haastattelurungon avulla, että jokainen haastattelurungon teema-alue oli varmasti käyty läpi. Samoin kuin kyselylomakettani, myös haastattelurunkoani oli käsitelty ja kommentoitu pro gradu -seminaarissa, mikä parantanee valitsemieni teema-alueiden laadukkuutta.

Analysoin oppilaiden haastattelut teoriaohjaavan sisällönanalyysin keinoin. Ennen varsinaista analyysia litteroin nauhoittamani haastattelut, mikä parantaa haastatteluista tehtävän analyysin luotettavuutta (ks. Hirsjärvi & Hurme, 2008). Seuraavaksi luin litteroimani tekstin useaan otteeseen läpi, jotta aineisto olisi minulle sisällönanalyysivaiheessa mahdollisimman tuttu. Pyrin toteuttamaan varsinaisen sisällönanalyysin mahdollisimman tarkasti ja huolellisesti. Palasin myös muutamaan kertaan sisällönanalyysissä muodostamiini ala- ja yläluokkiin sekä niihin luokittelemiini alkuperäisiin ilmauksiin varmistaakseni tekemäni luokittelun oikeellisuuden. Raportoidessani tekemääni sisällönanalyysia pyrin myös nostamaan esille esimerkkejä tekemästäni analyysista. Lisäksi pyrin pohjustamaan aineistosta tekemiäni tulkintoja aineistositaatein, jotta lukija voisi päätellä, miten päädyin kyseiseen johtopäätökseen.

8 Pohdinta

Tässä tutkimuksessa tarkoitukseni oli kuvata, analysoida ja tulkita erään viidennen luokan oppilaiden matemaattisia identiteettejä sekä selvittää, mitä seikkoja viidesluokkalaiset oppilaat itse nostivat esiin omaa matemaattista identiteettiään tukevinä tai heikentävinä tekijöinä. Kiinnostukseni tähän tutkimusaiheeseen heräsi, kun pohdin keinoja, joilla oppilaiden huonontuvaan matematiikkasuhteeseen voitaisiin vaikuttaa.

Positiivisen, oppimista edistävän matemaattisen identiteetin muodostuminen on tärkeää paitsi yksilölle itselleen myös yhteiskunnalle, sillä nykyään monessa ammatissa tarvitaan hyvää matematiikan osaamista, eivätkä negatiivisesti matematiikkaan suhtautuvat ihmiset hakeudu matemaattisille aloille (ks. Hill, 2008, s. 74). Myös Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (POPS, 2014, s. 234) mukaan matematiikan opetuksen tulisi tukea oppilaiden positiivista matematiikka-asennetta ja luoda oppilaille myönteinen kuva itsestään matematiikan oppijana. Näin ollen koin tulevana luokan- ja matematiikan opettajana tärkeäksi tutkia, miten oppimista edistävän matemaattisen identiteetin muodostumista voitaisiin kouluopetuksessa tukea, etenkin koska alakouluikäisten lasten matemaattista identiteettiä on tutkittu vasta vähän.

Aiemmissa tutkimuksissa selityksiksi oppilaiden huonontuvalle matematiikkasuhteelle on tarjottu haastavammiksi muuttuvia tehtäviä ja sitä, että oppilaat alkavat kasvaessaan kiinnittää enemmän huomiota heidän välisiinsä taitoeroihin (Tuohilampi, 2016). Haastavat tehtävät nousivat myös tässä tutkimuksessa yhdeksi huonontuvaa matematiikkasuhdetta selittäväksi tekijäksi. Yhtä yksiselitteistä syytä oppilaiden huonontuvalle matematiikkasuhteelle ei aiemmissa tutkimuksissakaan ole silti löydetty (Metsämuuronen, 2013).

Tässä tutkimuksessa tylsyys nousi esiin merkittävimpana, ja aiempaan tutkimukseen nähden uutena, oppilaiden matemaattista identiteettiä heikentävänä tekijänä. Etenkin oppilaat, jotka eivät pitäneet matematiikasta, kokivat matematiikan erittäin tylsäksi, osasivatpa he sitä tai eivät. Näin ollen jäinkin pohtimaan, voisiko matematiikan koettu tylsyys vaikuttaa siihen, ettei siitä

pidetä. Toisaalta myös luokan kaikista oppilaista parhaiten matematiikassa menestyvät, ja siitä myös pitävät oppilaat kokivat matematiikan tylsäksi. Näiden oppilaiden tylsistymistä matematiikan tunneilla saattaa kuitenkin selittää heidän hyvät matematiikan taitonsa. Kuten haastatteluissa kävi ilmi, myös muihin ryhmiin kuuluvat oppilaat pitivät liian helppoja matematiikan tehtäviä tylsinä, ja näin ollen matematiikkaa erittäin hyvin osaavien oppilaiden taitotasoon nähden liian helpot tuntitehtävät saattavatkin ehkä selittää myös tähän ryhmään kuuluvien oppilaiden tylsistymistä. Yksi keino estää sekä liian helppojen että liian vaikeiden tehtävien aiheuttama tylsistyminen, ja sitä kautta tapahtuva matematiikasta pitämisen väheneminen, olisikin eri tasoisten tehtävien tarjoaminen.

Liian helppojen ja vaikeiden tehtävien aiheuttaman tylsistymisen lisäksi oppilaat nostivat esiin omaa matemaattista identiteettiään heikentävinä tekijöinä epäonnistumisen kokemukset ja vihkokirjojen käytön, jota ei nähty motivoivana, vaan tylsyyttä lisäävänä tekijänä. Lisäksi heikot vaikutusmahdollisuudet omaan matematiikan opiskeluun ja tehtävien tekeminen yksin nähtiin matematiikan tuntien viihtyisyyttä heikentävinä tekijöinä. Viihtyminen matematiikan tunneilla olisi kuitenkin tärkeää, sillä positiiviset tunteet ovat tärkeä tekijä oppimista edistävän matemaattisen identiteetin muotoutumisessa (Ollgren & Stenberg, 2012, s. 51). Oppilaiden viihtymistä matematiikan tunneilla voisi tämän tutkimuksen valossa parantaa esimerkiksi lisäämällä kaverien kanssa työskentelyä, tarjoamalla oppilaille eritasoisia tehtäviä ja luopumalla vihkokirjoista.

Hyvänä luokan nykyisessä matematiikan opetuksessa nähtiin puolestaan tunnin alun opettajajohtoinen osuus ja opettajan tarjoama apu tuntitehtäviin. Opettajajohtoista opetusta pidettiin hyvänä muun muassa sen takia, että luokanopettaja näytti taululla useita erilaisia tapoja ratkaista tehtäviä. Näin ollen nämä vaikuttaisivat olevan asioita, joista ei tässä luokassa kannata luopua. Toisaalta aiemmissa tutkimuksissa (ks. esim. Kilasi, 2017) on huomattu, että perinteiset, opettajajohtoiset opetusmenetelmät saattavat kuitenkin haitata oppilaiden positiivisen matemaattisen identiteetin kehittymistä. Sen sijaan sellaiset opetusmenetelmät, jotka lisäävät oppilaiden vaikutusmahdollisuuksia omaan opiskeluunsa ja tukevat heidän aktiivista ja autonomista toimijuuttaan, ovat sekä

tämän tutkimuksen että aiemman teorian valossa positiivista matemaattista identiteettiä tukevia tekijöitä.

Lisäksi aiemman tutkimuksen mukaan opetuksessa olisi hyvä pyrkiä käyttämään sellaisia työtapoja, jotka mahdollistavat aidon ymmärryksen syntymisen, sillä pyrkimys matemaattisten käsitteiden aitoon ymmärtämiseen on myös osa positiivista matemaattista identiteettiä, ja siihen tähtäävät opetusmenetelmät tukevat positiivisen matemaattisen identiteetin kehittymistä (Kilasi, 2017). Vaikka tässä tutkimuksessa oppilaat eivät kokeneet tarvetta matemaattisten toimintavälineiden käytölle, voisi niiden käyttö olla hyödyllistä oppilaiden matemaattisen identiteetin kehityksen kannalta, sillä niiden käyttö on oppilaiden aktiivista ja syvempään ymmärrykseen tähtäävää toimintaa (Tikkanen, 2008). Näin ollen toimintavälineiden runsas käyttö voisikin tukea positiivista, oppimista edistävää matemaattista identiteettiä ja ennaltaehkäistä negatiivisen, oppimista haittaavan matemaattisen identiteetin kehittymistä. Toisaalta on kuitenkin hyvä muistaa, että myöskään pelkät opetustavat, jotka tukevat omaehtoista oppimista ja aktiivista toimijuutta, eivät yksinään riitä muuttamaan yksilön negatiivista matemaattista identiteettiä positiiviseksi, vaan lisäksi on huomioitava myös oppilaiden aiemmat kokemukset matematiikasta sekä heidän käsityksensä matematiikan tarpeellisuudesta (Kilasi 2017).

Matematiikan koetusta tylsyydestä huolimatta tutkimusluokan normatiivista matemaattista identiteettiä voisi kuvata tämän tutkimuksen valossa kuitenkin pääpiirteissään positiiviseksi, ja sitä leimasi erityisesti ajatus matematiikan tärkeydestä. Ajatus matematiikan tärkeydestä korostui niin Likert-kyselyssä, oppilaiden valitsemassa matematiikan tunteja kuvaavissa sanoissa kuin haastattelutilanteessakin. Käsitys matematiikan tarpeellisuudesta on myös hyvin oleellinen osa yksilön positiivista matemaattista identiteettiä (Kilasi 2017). Luokan opettajalta saatujen tietojen ja oppilaiden omien vastausten perusteella luokan oppilaat vaikuttivat lisäksi olevan matemaattisesti taitavia, mikä on myös tärkeä positiivisen matemaattisen identiteetin määrittäjä (Grootenboer & Zevenbergen, 2008). Myös oppilaiden valitsemat matematiikkaa kuvaavat sanat olivat enimmäkseen positiivisia tai neutraaleja, ja oppilaat vaikuttivat sitoutuneilta matematiikan opiske-

luunsa. Lisäksi tutkimusluokan oppilailla oli keskenään hyvin samankaltaisia uskomuksia matematiikasta. Myös heidän matemaattiset identiteettinsä vaikuttivat osittain hyvin samanlaisilta, mikä on ymmärrettävää, sillä he ovat olleet samoilla matematiikan tunneilla, jolloin heillä on keskenään varsin samanlaisia kokemuksia matematiikasta, ja heidän matemaattiset identiteettinsä saavat myös vaikutteita samasta sosiaalisesta kontekstista. Tutkimusluokan oppilaiden matemaattisia identiteettejä erottivatkin lähinnä matematiikan tunneilla viihtymistä ja matematiikkaan asennoitumista kuvaavat väittämät.

Jatkossa olisi mielenkiintoista toistaa sama tutkimus joillakin toisilla viidesluokkalaisilla oppilailla, ja katsoa kuinka samankaltaisia tuloksia niistä luokista saataisiin. Tällöin voisi olla mahdollista nähdä, kuinka paljon luokan sosiaalinen konteksti ja normatiivinen matemaattinen identiteetti todella selittävät tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia. Tällöin useammasta eri tapaustutkimuksesta voisi myös löytyä joitakin yhteisiä piirteitä, joista voisi tehdä yleistyksiä ja saada siten uutta tietoa alakouluikäisten lasten matemaattiseen identiteettiin vaikuttavista tekijöistä. Yksi mahdollinen jatkotutkimusaihe on myös tutkimuksen laajentaminen esimerkiksi eri-ikäisiin oppilaisiin, eri kulttuuriryhmiin kuuluviin oppilaisiin tai eri lailla painotettuihin luokkiin, jolloin voisi tutkia myös sitä, millä tavoin erilaisten, jollakin tietyllä kriteerillä rajattujen ryhmien matemaattiset identiteetit eroavat toisistaan, vai eroavatko ne. Ylipäättään tulevaisuudessa olisi tärkeää hankkia lisää tietoa nimenomaan alakouluikäisten lasten matemaattisesta identiteetistä, sillä aiheesta on tehty vasta vähän tutkimusta, vaikka matemaattisen identiteetin heikkeneminen alkaa jo alakoulussa. Lisäksi alakouluikäisten lasten matemaattisen identiteetin tutkimisen jatkaminen olisi tärkeää, jotta löydettäisiin lisää keinoja, joilla oppilaiden matemaattiset identiteetit saataisiin säilytettyä positiivisina.

Yhteenvetona tämän tutkimuksen tuloksista voi todeta, että oppilaiden matemaattista identiteettiä voisi parantaa lisäämällä oppilaiden vaikutusmahdollisuuksia omaan opiskeluunsa esimerkiksi tarjoamalla oppilaille valittavaksi eriytettyjä tehtäviä. Eriytettyjen tehtävien lisäksi sellaisten opetustapojen suosiminen, jotka tähtäävät aidon ymmärryksen syntyyn ja huomioivat erilaiset ratkaisutavat, ovat tämän tutkimuksen perusteella suositeltavia. Myös luopuminen vihkokirjoista, kavereiden kanssa työskentelyn lisääminen ja matematiikkapeliin hyödyntäminen

useammin tukisivat tämän tutkimuksen valossa oppilaiden matemaattisen identiteetin positiivista kehitystä sekä lisäisivät matematiikan tuntien viihtyisyyttä.

Lähteet

- Amato, P. R. & Ochiltree, G. (1987). Interviewing Children about Their Families: A Note on Data Quality. *Journal of Marriage and the Family*, 49 (August), 669–675.
- Anderson, R. (2007) Being a Mathematics Learner: Four Faces of Identity. *The Mathematics Educator*, 17 (1), 7–14.
- Beijaard, D. (1995). Teachers' prior experiences and actual perceptions of professional identity. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 1(2) 281–294.
- Bikner-Ashbahr, A. (2003). A social extension of a psychological interest theory. Teoksessa N. Pateman, B. Dougherty & J. Zilliox (toim.), *27th International Group for the Psychology of Mathematics Education Conference*, (97–104). Honolulu: Center for Research and Development Group, University of Hawai'i.
- Bishop, J. P. (2012). “She’s Always Been the Smart One, I’ve Always Been the Dumb One”: Identities in the Mathematics Classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 43(1), 37-47.
- Black, L. (2004). Differential participation in whole-class discussion and the construction of marginalized identities. *Journal of Educational Enquiry*, 5(1), 33-54.
- Boaler, J. (1997). *Experiencing school mathematics: teaching styles, sex and setting*. Buckingham: Open University Press.

- Boaler, J. & Selling, S. K. (2017). Psychological Imprisonment or Intellectual Freedom? A Longitudinal Study of Contrasting School Mathematics Approaches and Their Impact on Adults' Lives. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(1), 178–105
- Brown. T. (2003). Mathematical identity in initial teacher training. Teoksessa N. Pateman, B. Dougherty & J. Zilliox (toim.), *27th International Group for the Psychology of Mathematics Education Conference*, (151–156). Honolulu: Center for Research and Development Group, University of Hawai'i.
- Cobb, P., Gresalfi, M., & Hodge, L. L. (2009). An interpretive Schemes for Analyzing the Identities That Student Develop in Mathematics Classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*, 4(1), 40–68.
- Côté, J. (1997). An Empirical Test of the Identity Capital Model. *Journal of Adolescence*, 20(5), 577–97.
- Côté, J., & Levine, C. (2002). *Identity formation, agency, and culture: A social psychological synthesis*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Eaton, P., O'Reilly M. (2009). Exploring mathematical identity as a tool for self-reflection amongst pre-service primary school teachers: "I think you have to be able to explain something in about 100 different ways" Teoksessa L. Paditz & A. Rogerson *Proceedings of 10th Mathematics Education into the 21st Century Project conference in Dresden, Germany*, (153–156). Dresden: Dresden University of Applied Sciences
- Eriksson, P. & Koistinen, K. (2005). *Monenlainen tapaustutkimus. Kuluttajatutkimuskeskuksen julkaisuja 4*. Kerava: Savion kirjapaino
- Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Jyväskylä: Vastapaino

- Grootenboer, P., & Zevenbergen, R. (2008). Identity as a lens to understand learning mathematics: Developing a model. Teoksessa M. Goos, R. Brown & K. Makar (toim.) *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (243–244). Canberra: MERGA.
- Hannula, M. S., Kaasila, R., Pehkonen, E. & Laine, A. (2007). Elementary education student's memories of mathematics in family context. Teoksessa J.-H. Woo, H.-C. Lew, K.S. Park & D. Y. Seo (toim.) *Proceedings of the 31st annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Part 3 (1–8). Seoul: The Korea Society of Educational Studies in Mathematics
- Harter, S. (1999). *The construction of the self. A developmental perspective*. New York, NY: The Guildford Press.
- Heikkilä, T. (2001) *Tilastollinen tutkimus*. Helsinki: Edita.
- Heyd-Metzuyanim, E. (2011). *Emotional aspects of learning mathematics - How the interaction between identifying and mathematizing influences the effectiveness of learning*. Haifa: University of Haifa, Faculty of Education
- Heyd-Metzuyanim E. (2015) Vicious Cycles of Identifying and Mathematizing: A Case Study of the Development of Mathematical Failure. *Journal of the Learning Sciences*, 24(4), 504-549.
- Hill, D. (2008). Similar but Different: The Complexities of Students' Mathematical Identities. Brigham Young University. Luettu 10.10.15 <http://scholarsarchive.byu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2340&context=etd>
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2008). *Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Yliopistopaino.

- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara (1996) *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Tammi
- Hull, G., & Greeno, J. G. (2006). Identity and agency in non-school and school worlds. Teoksessa Z. Beckerman, N. C. Burbules, & D. S. Keller (Eds.) *Learning in places: The informal education reader* (pp. 77-97). New York: Peter Lang.
- Kaasila, R. (2008). Eri lähestymistapojen integroiminen narratiivisessa tapaustutkimuksessa. Teoksessa R. Kaasila, R. Rajala & K. Nurmi (toim.), *Narratiivikirja: menetelmiä ja esimerkkejä* (41–62) Rovaniemi: Lapin yliopistokustannus.
- Kaasila, R., Hannula, M. S., & Laine, A. (2012). “My personal relationship towards mathematics has necessarily not changed but...” Analyzing pre-service teachers’ mathematical identity talk. *International Journal of Science and Mathematics Teaching*, 10(4), 975–995.
- Kaasila, R., Hannula, M. S., Laine, A. & Pehkonen, E. (2005a). Millä tavalla matematiikka-ahdistusta potevat luokanopettajaopiskelijat puolustavat matemaattista identiteettiään? Teoksessa L. Jalonen, T. Keranto & K. Kaila (toim.) *Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkimuspäivät Oulussa. Matemaattisten aineiden opettajan taitotieto —haaste vai mahdollisuus?* (81–94) Oulu: Kasvatustieteiden ja opettajankoulutuksen yksikkö, Oulun yliopisto.
- Kaasila, R., Hannula, M. S., Laine A. & Pehkonen E. (2005b). Autobiographical narratives, identity and view of mathematics *Proceedings of ICME-10 Congress. The 10th International Congress on Mathematical Education*. Copenhagen: International Commission on Mathematical Instruction (ICMI). 215–224.
- Kalliala, M. (1999). *Enkeliprinsessa ja itsari liukumäessä. Leikkikulttuuri ja yhteiskunnan muutos*. Tampere: Gaudeamus

- Kelchtermans, G. (1993). Getting the story, understanding the lives. From career stories to teachers' professional development. *Teaching and Teacher Education*, 9, 443–456.
- Kilasi, D.V. (2017) *Characteristics and Development of Students' Mathematical Identities. The Case of a Tanzanian Classroom*. Helsinki: University of Helsinki, Faculty of Education
- Lahdenperä, J. (2014) Matemaattinen identiteetti ja oppimisvaikeudet matematiikassa. Pro gradu-tutkielma Oulun yliopisto. Luettu 24.10.2017 <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201404151275.pdf>
- Leino, H. (2007). Yleinen ongelma, yksi tapaus. Teoksessa M. Laine, Bamberg & P. Jokinen (toim.) *Tapaustutkimuksen taito*. Helsinki: Gaudeamus, 214–227.
- Lutovac, S. (2015). *From memories of the past to anticipations of the future. Pre-service elementary teachers' mathematical identity work* Oulu: University of Oulu, Faculty of Education
- Lutovac, S. & Kaasila, R. (2011). Beginning a pre-service teacher's mathematical identity work through narrative rehabilitation and bibliotherapy. *Teaching in Higher Education*. 16(2), 225–236.
- MacLure, M. (1993). Arguing for yourself: Identity as an organising principle in teachers' jobs and lives, *British Educational Research Journal* 19(4), 311–22.
- Maloney, E. A. & Beilock, S. L. (2012). Math anxiety: who has it, why it develops, and how to guard against it. *Trends in Cognitive Sciences*. 16(8), 404–406

- Metsämuuronen, J. (2010). Osaamisen ja asenteiden muutos perusopetuksen 3-5 luokilla. Teoksessa E. Niemi & J. Metsämuuronen (toim.) *Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008* (93–136). Helsinki: Opetushallitus.
- Metsämuuronen, J. (2011b). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Tutkijalaitos*. 1. painos. International Methelp Oy.
- Metsämuuronen, J. (2013). Matemaattisen osaamisen muutos perusopetuksen luokilla 3-9 Teoksessa J. Metsämuuronen (toim.) *Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkäjäsenarviointi vuosina 2005–2012* (65–172). Tampere: Opetushallitus
- Newton, R. & de Abreu G. (2013). The mathematical “self” Eighth Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 8). Luettu 10.10.2015 http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG10/WG10_Newton.pdf
- Noppari, E., Uusitalo, N. Kupiainen, R. & Luostarinen, H. (2008). *”Mä oon nyt online!” Lasten mediaympäristö muutoksessa*. Tampere: Tampereen yliopisto, Tiedotusopin laitoksen julkaisusarja A 104
- Ollgren, S.-M. & Stenberg, H. (2012). Matemaattinen identiteetti ja sen tukeminen kouluopetuksessa. Pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto. Luettu 21.09.2015 <https://tampub.uta.fi/handle/10024/83495>
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66, 543–578.
- Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 124–139.

- Peltola, T. (2007). Empirian ja teorian vuoropuhelu. Teoksessa M. Laine, J. Bamberg & P. Jokinen (toim.) *Tapaustutkimuksen taito*. Helsinki: Gaudeamus, 111–129.
- Pietilä, A. (2002). *Luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuva. Matematiikkakokemukset matematiikkakuvan muodostajina*. Helsinki: Yliopistopaino.
- POPS (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. Helsinki: Opetushallitus
- Rantanen, T. (2006). Luku IV Etnografisen tutkimuksen perusteet. Teoksessa J. Metsämuuronen 2006 (toim.), *Laadullisen tutkimuksen käsikirja* (216–287). Helsinki: Methelp Oy
- Ricoeur, P. (1988). *Time and narrative* (Vol. 3). Chicago: University of Chicago Press.
- Ritala-Koskinen, A. (2001a). *Mikä on lapsen perhe? Tulkintoja lapsen uusperhesuhteista*. Tampere: Tampereen yliopiston Sosiaalipolitiikan laitos ja Väestöliitto, Väestöntutkimuslaitoksen julkaisusarja D 38
- Ritala-Koskinen, A. (2001b). Lasten haastattelu tutkijan haasteena. Teoksessa M. Kangassalo & J. Suoranta (toim.), *Lasten tietoyhteiskunta*, (145–169). Tampere: Tampere University Press
- Ropo, E. (2009). Identiteetin kehittäminen opetussuunnitelman lähtökohtana. Teoksessa P-M. Rabensteiner & E. Ropo (toim.) *European Dimension in Education and Teaching: identity and values in education*, (5–19). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren GmbH.
- Ruusuvuori, J., Nikander P., & Hyvarinen M. (2010). Haastattelun analyysin vaiheet. Teoksessa J. Ruusuvuori, P. Nikander & M. Hyvarinen (toim.) *Haastattelun analyysi* (s. 9–36). Tampere: Vastapaino.

- Ryan R. M. & Deci E. L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 5(1), 68–78.
- Saran, R & Gujarati, J. (2013). Moving toward Positive Mathematics Beliefs and Developing Socio-Mathematical Authority: Urban Preservice Teachers in Mathematics Methods Courses. *Journal of Urban Learning, Teaching, and Research*, 9, 100–111.
- Sfard, A., & Prusak, A. (2005). Telling identities: In search of an analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity. *Educational Researcher*, 34(4), 14-22.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research: perspectives on practice*. Thousand Oaks, CA: Sage
- Tikkanen, P. (2008). *"Helpompaa ja haus Kempaa kuin luulin" Matematiikka suomalaisten ja unkarilaisten perusopetuksen neljäsluokkalaisten kokemana. Jyväskylän yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja 337.* Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto
- Toivola, M. (2015). Humanity Learning - yksilöllisestä oppimisesta ihmislähtöiseen oppimiseen. Matematiikan opetuksen tulevaisuus. Luettu 21.9.2015 http://maot.fi/wp/wp-content/uploads/2015/02/humanity_learning_peura_toivola.pdf
- Tuohilampi, L. (2016). *Deepening mathematics related affect research into social and cultural Decline, measurement and the significance of students' multi-level affect in Finland and Chile*. Helsinki: Unigrafica

- Tuohilampi, L. & Hannula, M. S. (2013). Matematiikkaan liittyvien asenteiden kehitys sekä asenteiden ja osaamisen välinen vuorovaikutus 3., 6. ja 9. Luokalla. Teoksessa J. Metsämuuronen (toim.), *Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkittäisarviointi vuosina 2005–2012* (231–253). Tampere: Opetushallitus.
- Tuomi, J., & Sarajarvi, A. (2009). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Törmälä, V. (2013). Tampereen yliopiston luokanopettajaopiskelijoiden matemaattisen osaamisen lähtötaso ja matematiikkakuva. Pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto. Luettu 21.09.2015
<http://tampub.uta.fi/handle/10024/94762>
- Uusimäki, S.-L. M. & Kidman, G. (2004). Challenging maths-anxiety: An intervention model. iBrarian. Luettu 26.09.2015. http://www.ibrarian.net/navon/paper/CHALLENGING_MATHS_ANXIETY_AN_INTERVENTION_MODEL.pdf?paperid=1042589
- Vehkalahti, K. (2008). *Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice*. Cambridge: University Press.
- Zwiers, M. L. & Morrisette, P. J. (1999). *Effective Interviewing of Children. A Comprehensive Guide for Counselors and Human Service Workers*. Philadelphia: Accelerated Development, Taylor & Francis Group.

Liitteet

Kyselylomake

(Liite 1)

Nimi: _____

Rastita parhaiten omia mielipiteitäsi kuvaava laatikko.

	Täysin samaa mieltä	Hieman samaa mieltä	Hieman eri mieltä	Täysin eri mieltä
1. Koen olevani hyvä matematiikassa.				
2. Tykkään tehtävistä, joita joudun pohtimaan hetken ennen kuin ne ratkeavat.				
3. Matematiikan osaaminen on tärkeää tulevaisuuden kannalta.				
4. Matematiikka on kivaa.				
5. Matematiikka on vaikeaa.				
6. Pojat ovat parempia matematiikassa kuin tytöt.				
7. Tytöt ovat parempia matematiikassa kuin pojat.				
8. Olen matematiikan tunteilla usein jäljessä muista.				
9. Osaan ratkaista tehtävät useimmiten itse.				
10. Uskallan näyttää muille ratkaisujani tehtäviin.				
11. Olen aikaisemmin tykännyt matematiikasta.				
12. Matematiikka on tylsää.				
13. Matematiikan tunnit ovat useimmiten mukavia.				
14. Luovutan, jos en osaa heti ratkaista jotakin tehtävää.				
15. Olen matematiikassa yksi luokan parhaista.				
16. Odotan matematiikan tunteja innolla.				
17. Olen ylpeä ratkaistuani vaikean tehtävän.				
18. Matematiikka on kiinnostavaa.				
19. Autan muita matematiikan tehtävissä.				
20. Haluaisin olla parempi matematiikassa.				

21. Teen matematiikan tehtävät mielelläni.				
22. Minun on helppo ymmärtää matematiikan opetusta.				
23. Vanhempieni mielestä matematiikan osaaminen on tärkeää.				
24. Matematiikka on yksin tekemistä.				
25. Matematiikan tunnit ovat inhottavia.				
26. Kaverini tykkäävät matematiikasta.				
27. Uskallan pyytää apua luokkakavereiltani.				
28. Olen tyytyväinen omaan matematiikan osaamiseen.				
29. Olen huono matematiikassa.				
30. Matematiikka on pelkkiä ulkoa opeteltavia sääntöjä.				

Lue seuraavat väittämät ja ympyröi **kolme** vaihtoehtoa, jotka parhaiten vastaavat käsitystäsi matematiikan tunnista.

pelottava	oppikirja	keskustelu	laskea
mielenkiintoinen	helppo	osaaminen	ilo
turhautuminen	suru	tylsä	yrittäminen
vaikea	viha	ratkaiseminen	aina samanlainen
tärkeä	yksinäisyys	kiva	yhdessä tekeminen

Vastauksiani saa käyttää tutkimuksessa (laita rasti).

Kyllä ___ Ei ___

Haluan osallistua haastatteluun (laita rasti).

Kyllä ___ Ei ___

Haastattelun teemat

(Liite 2)

Teema 1, matematiikasta pitäminen

- Lempiaiheet
- Matematiikasta pitäminen
- Matematiikan tärkeys

Teema 2, minä ja muut suhteessa matematiikkaan

- Meidän luokka ja matematiikka
 - ryhmittely
- Meidän perhe ja matematiikka
- Kaverien kanssa opiskelu

Teema 3, matematiikan herättämät tunteet

- Muistoja matematiikan tunnilta.
- Matematiikan tuntien herättämät tunteet
- Unelmatunti

Teema 4, matematiikan oppiminen ja opiskelu

- Tyypillinen matematiikan tunti
- Työtavat
 - Pitäminen
 - Oppiminen
- Tulevaisuuden toiveita

Lisäksi

- Mahdollisesti taustalomakkeessa esiin tulleiden kiinnostavien kohtien tarkentaminen.